

BIOLOGIJA

ŠKOLSKI LEKSIKON

ŠKOLSKI LEKSIKON

Općeobrazovne škole

12 knjiga

Glavni urednik
SILVIO RUŽIĆ

Urednik izdanja
MIRA ZAGOTTA

Stručni urednici
Prof. HRVOJE JURAČIĆ
Prof. DANKO GRLIĆ

Autori

BABIĆ dr Stjepan
BAUČIĆ prof. Ivo
BAUČIĆ prof. Vlatka
BRAJEVIĆ prof. Dora
ČUBELIĆ dr Tvrtko
ČUDINA prof. Mira
DAMJANOV dr Jadranka
DOMAC dr Radovan
GRLIĆ prof. Danko
GRLIĆ dr Ljubiša
LISINSKI Hrvoje
LIŠČIĆ prof. Berislav
MANASTERIOTTI prof. Višnja
MARTIĆ prof. Mirko
MARUŠIĆ prof. Ante
MATKOVIĆ prof. Hrvoje
OBRADOVIĆ prof. Josip
RADULIĆ prof. Ksenija
SALZER prof. Olga
SEUNIK prof. Vera
SEVDIĆ prof. Milenko
VELIMIROVIĆ Mihajlo

i suradnici

Stručni redaktori i recenzenti

ANTIĆ prof. Barka
CRKVENČIĆ dr Ivan
FIJALDIĆ dr inž. Mirko
FINKA dr Božidar
FURLAN dr Martin
GROSS dr Mirjana
HANŽEKOVIĆ Fedor
KRAJNOVIĆ prof. Milan
KUNTARIĆ prof. Marija
LOVRENČIĆ dr Rene
LUI dr Ante
MIKECIN prof. Vjekoslav
NOVAKOVIĆ prof. Novak
PEJOVIĆ dr Danilo
PETROVIĆ dr Sveto
PRELOG dr Milan

Oprema
ĐURO SEDER

PROF. VERA SEUNIK

DR RADOVAN DOMAC

BIOLOGIJA



»PANORAMA«,

ZAGREB, 1965.

OD IZDAVAČA UZ DRUGO IZDANJE

Drugo izdanje »Školskog leksikona« razlikuje se od prvog osim po grafičko-likovnoj opremi i opsegu, također po mnogim svojim sadržajnim karakteristikama. Znatno veći broj autora i recenzenata pokušao je, na osnovu vlastitih kritičkih zapažanja kao i sugestija i prijedloga određenog broja drugih stručnjaka (npr. pismo Saveznog zavoda za ispitivanje školstva) izmijeniti i nadopuniti prvih dvanaest leksikona i ispraviti neke propuste i greške što su se potkrale u prvom izdanju.

Autori ovih knjiga svjesni su ne samo objektivnih teškoća, koje su izvanredno velike u takvoj vrsti posla, već i svojih subjektivnih mogućnosti pa stoga ne smatraju da je napor koji su uložili uvijek nužno urodio najboljim i najpozitivnijim rezultatima. Uza svu koncentraciju pažnje, savjest naučnih radnika i stručnu rigoroznost koja se može uložiti u takav rad, leksikoni ove vrste nikad, ni kod naroda koji imaju veliku tradiciju na tom području, ne mogu biti potpuno bez grešaka. I u njima će se nesumnjivo naći nedovoljno preciznih objašnjenja i propuštenih pojmova, pa i zapostavljanje pojedinih područja.

Smatrali smo, međutim, da ti leksikoni mogu ipak mnogo pomoći učeniku i našem čovjeku koji želi biti upućen u temeljne, ključne pojmove raznih znanstvenih područja, jer mu omogućuje relativno lako, brzo i jednostavno snalaženje u obimnoj materiji osnovnog obrazovanja. Kao tumači pojmova, ovi leksikoni mogu na određen način, kao pomoćna odnosno dopunska sredstva u nastavi, poslužiti upravo svojim specifičnim

leksikografskim načinom informiranja. Takav leksikografski oblik upućivanja u pojedina područja prijeko je potreban suvremenom čovjeku u vijeku ubrzanog napretka svih posebnih znanosti, u epohi ekonomskih, društvenih i političkih promjena, znači i svakodnevnog pojavljivanja novih pojmova. No ovi leksikoni imaju skromnu namjeru da pruže samo prva uputstva, da budu sintetički pisani vodiči kroz pojedina područja, da ukažu na najbitnije karakteristike određenog pojma, a nikako da zamijene studiozan rad nastavnika na produbljivanju i usavršavanju znanja iz određenih predmeta. Oni nisu niti mogu biti zamjena udžbenicima koji sistematski i postupno uvode učenika u pojedine predmete, tumačeći građu bilo kronološkim redom, bilo od jednostavnijih do složenijih, teže shvatljivih pojmova. Iz njih učenik ne može učiti, ali mu oni mogu pružiti dragocjenu pomoć pri učenju, kad naiđe na nejasan termin, kad traži sažetu definiciju nekog pojma, kad mu je potreban određeni podatak, činjenica, godina, formula, broj stanovnika, kad ne zna kojem razdoblju pripada neka pojava ili umjetnički pravac, u koje vrijeme i unutar kojih idejnih strujanja da smjesti određenu književnu, socijalnu ili filozofsku koncepciju, koje su joj glavne karakteristike i predstavnici itd. Premda rađeni uglavnom na osnovu plana i programa naših općeobrazovnih škola, oni su kadikad morali i odstupiti od tih koncepata, jer tumače i moraju tumačiti i one termine koji se posebno ne obrađuju u školskoj nastavi.

U nizu objektivnih teškoća autora ovih leksikona, treba prije svega istaknuti neujednačenu terminologiju za pojedina područja. Ne treba zaboraviti, bez obzira na to što je opseg leksikona povećan u usporedbi sa prvim izdanjem, da se mnogim autorima pojavio gotovo nerješiv problem relativno vrlo skučenog prostora, što se posebno ispoljilo kod onih predmeta koji se više godina uče u školama.

Predgovor autora

S obzirom na povećanje raspoloživog prostora u drugom izdanju, autori su nastojali proširiti dosadašnji tekst tako što su obradili oko 120 natuknica više negoli u prvom izdanju. Pri tome su uzeli u obzir prije svega natuknice iz područja opće i primijenjene biologije kao i medicine. Mjestimično su proširene neke već postojeće natuknice, a dodan je i izvjestan broj novih. Na taj način postao je čitav tekst znatno kompletniji i pregledniji.

Ovo izdanje obogaćeno je i brojnim ilustracijama, naročito u onim pojmovima, kojih je prostorna predodžba naročito značajna.

Autori će i ubuduće rado prihvatiti svaku sugestiju u pogledu poboljšanja teksta.

PROF. VERA SEUNIK

DR RADOVAN DOMAC

BIOLOGIJA

A

ABDOMEN, trbuh, kod rakova, paučnjaka i kukaca; zadak.

ABIOGENEZA (grč. a bez, bios život, genesis nastajanje), teorija po kojoj je život nastao od nežive tvari.

Biogeneza, teorija po kojoj živa materija nastaje samo od žive materije.

ADVENTIVNI KORIJEN, korijen koji nastaje naknadno na izdanku (stabljici ili listu), najčešće iznad ili ispod čvorova stabljike. Kod papratnjača (v.) i gotovo svih jednosupnica (v.) sve korijenje je (izuzev klicin korijenka) adventivno. Pomoću adventivnog korijenja često se razmnažaju biljke vegetativnim putem (npr. begonija). Najobičniji su primjeri za adventivni korijen bršljan i kukuruz.

AEROBNI ORGANIZMI, v. Disanje.

AGAR-AGAR, želatini slični materijal koji služi kao podloga za kulture raznih mikroorganizama. Dobiva se od staničnih membrana (v.) nekih crvenih alga (v.), naročito vrsta koje žive u Pacifiku (npr. rod Gelidium).

AGRONOMIJA, v. Poljoprivreda.

AGROTEHNIKA (grč. agros njiva i tehne vještina), svi tehnički radovi prilikom obradbe i gnojidbe tla, sjetve, žetve uopće njega poljoprivrednih kultura. Primjenom tzv. *maksimalne* agrotehnike postižu se i maksimalni prinosi u poljoprivredi.

AKOMODACIJA, sposobnost oka (v.) da se prilagodi promatranju predmeta na različitim udaljenostima. Stezanjem i popuštanjem mišića leća u oku može mijenjati svoju ispupčenost (konveksnost). Tako leća mijenja svoju debljinu i žarišnu daljinu i baca na mrežnicu (žutu pjegu) oštru i jasnu sliku. Starošću opada elastičnost leće, pa se smanjuje i sasvim prestaje sposobnost akomodacije.

AKSOLOTL, meksikanski repati vodozemac (Amblystoma tigrinum); zbog slabog djelovanja štitne žlijezde (v.) ne preobražava se u odrastao oblik, nego kao ličinka sa škrgama postaje spolno zreo i razmnožava se (neotenija, v.). Uvođenjem hormona štitne žlijezde u tijelo Aksolotla postiže se njegova preobrazba u odrasli oblik.

AKVARIJ (lat. aqua voda), bazen ili posuda sa slatkom ili morskom vodom gdje se uzgajaju vodene životinje i biljke. Ako je u akvariju uz vodu i suho tlo, zove se *akvaterarij*.

AKVATERARIJ (lat. aqua voda, terra zemlja), v. Akvarij.

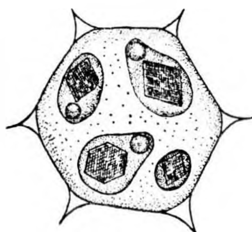
ALANTOIS, embrionalni organ kojim je obavijen zametak gmazova, ptica i sisavaca. Razvija se u obliku mjehurastog ispupčenja zadnjeg dijela crijeva, a leži između amniona i serozne opne. Kod gmazova i ptica isprepleten je mnogobrojnim krv-

nim žilama koje zametku dovode kisik. U alantoisu se skupljaju i proizvodi disanja, pa on u razvoju zametka obavlja i ulogu mokraćnog mjehura i organa za disanje. Kod sisavaca, osim kljunaša i tobolčara, ovaj organ sraste preko serozne opne sa sluzokožom maternice i stvara posteljicu ili placentu (v.) pomoću koje se izmjenjuje krv između zametka i majke.

ALBINIZAM (lat. albus bijel), nedostatak pigmenta u koži, kosi i očima. Pojavljuje se kod ljudi, životinja i bilja. A. je nasljedan. Kod potpunog albinizma koža ljudi i životinja je svjetloružičaste boje; kosa, dlaka ili perje bijelo ili žućkastobijelo, a šarenica oka crvenkasta.

ALERGIJA, povećana osjetljivost organizma kada u nj prodru mikroorganizmi, odnosno njihovi produkti ili druge supstancije — alergeni. Najčešći oblici alergije: hunjavica, peludna hunjavica, bronhijalna astma, alergični bronhitis, urtikarija, neki slučajevi migrene, alergični ekcemi, alergija na lijekove, alergija na neku vrstu hrane i dr.

ALEURON, bjelančevinasta zrnca, često u sjemenkama bilja (naročito kod uljarica). Sjemenke žitarica, naročito u svom vanjskom dijelu, bogate su aleuronom. Aleuronska zrnca imaju ponekad i

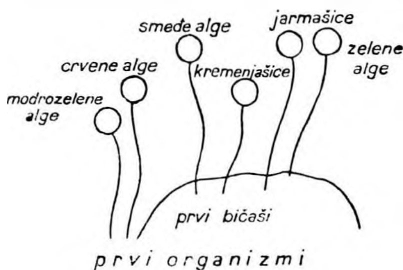


Aleruon. Stanica iz sjemenke ricinusa s aleuronskim zrncima.

uklopine slične kristalima. Aleuronska se zrnca prilikom klijanja biljke otapaju te tako ishranjuju mladu biljku.

ALGAŠICE, primitivna skupina gljiva (v.) čija je steljka (v.) slična algama (u obliku tankih niti). Među njima ima mnogo parazita koji uzrokuju razne biljne bolesti (trulež repe, rak krumpira, »peronospora« vinove loze i dr.) i neke plijesni.

ALGE, steljnjače (v.) redovno obojene raznim mastilima za asimilaciju. Mogu biti zelene, ali i drugih boja (smeđe, crvene i dr.) jer pored klorofila sadrže i druga mastila koja ga često prekrivaju. Steljka najprimitivnijih alga je jednostanična (često i gibiva), dok je kod naprednijih skupina višestanična i ponekad složene građe (u njoj se, naime, mogu već razlikovati pojedina tkiva).



Shematski prikaz razvoja alga.

A. žive najčešće u vodama (slatkim i slanim), ali i na vlažnim mjestima; neke su slobodno pokretne,

a mnoge prirasle. Rasprostranjene su po čitavoj površini zemlje.

Značenje alga za živi svijet veoma je veliko, jer su to najjednostavniji organizmi koji stvaraju iz anorganskih tvari organske spojeve potrebne organizmima na višem stupnju razvoja.

Najvažnije skupine alga: modrozelene a., bičaši, zelne a., kremenjašice, jarmašice, smeđe a. i crvene a.

U područjima gdje neke alge (naročito smeđe) rastu u golemim količinama (obale Pacifika), sabiru ih stanovnici za hranu jer sadrže znatne količine škroba, šećera pa čak i vitamina.

ALGINATI, tvari slične želatini, dobivaju se uglavnom od morskih alga, a služe u tekstilnoj industriji, za čišćenje šećernih sokova i dr.

ALGONKIJ, mlađa formacija prekambrija (v.). Zbog metamorfoza stijenja fosilni (v.) ostaci su slabo sačuvani. Sigurno je da su već tada postojale alge i beskralježnjaci (v. Geološka doba).

ALKOHOLIZAM, pretjerano i kronično konzumiranje alkoholnih pića. Sam po sebi a. ne predstavlja bolest, no dovodi do teških posljedica za fizičko i psihičko zdravlje čovjeka. Trajno uzimanje alkohola uzrokuje smanjenje teka i slabljenje organizma kao cjeline. Zbog toga je znatno smanjena otpornost i obrambena moć tijela prema utjecaju klimatskih, temperaturnih i patogenih faktora koji ugrožavaju ljudsko tijelo. A. dovodi do degeneracije važnih unutarnjih organa — jetre, srca, bubrega i krvnih žila, napokon i mozga.

Kod alkoholičara javljaju se i promjene karaktera i temperamenta koje se manifestiraju u slabosti volje, slabljenju pamćenja, gubitka kritičnosti te napokon promjeni socijalnog stava i ophođenja. Pod utjecajem alkohola bitno se smanjuje sposobnost rasuđivanja i orijentacije, što često dovodi do kriminalnih djela. Zbog toga je potrebno da se teški alkoholičari izoliraju i liječe u posebnim ustanovama.

ALOGAMIJA, stranooplodnja, tj. oprašivanje polenom drugog cvijeta (za razliku od *autogamije* ili samooplodnje, tj. oprašivanja vlastitim polenom, što najčešće dovodi do degeneracije). Kod alogamije može se razlikovati oprašivanje polenom drugog cvijeta *iste* biljke (geitonogamija), odnosno polenom drugog cvijeta *druge* biljke (ksenogamija). Ksenogamija daje najplodnije potomstvo.

ALUVIJ, najmlađi odsjek geološke formacije kvartara (v.), koji još i danas traje. Životinjski i biljni svijet toga doba sličan je današnjem (v. Geološka doba).

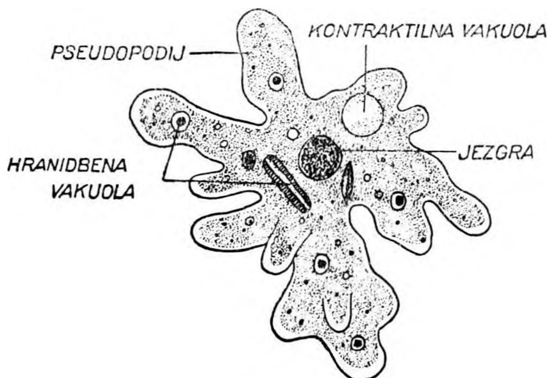
ALVEOLE, šupljine u različitim organima. Tako npr. šupljine u čeljusti u kojima su zubi, ili plućni mjehurići u plućima gdje se izmjenjuju plinovi.

AMBRA, siva mirisava tvar, slična vosku, koju izlučuju crijeva kita — ulješure glavate.

AMBULAKRALNI SISTEM, v. Bodljikaši.

AMEBA, praživotinja najjednostavnije građe, pripada skupini korjenonožaca (Rhizopoda v.). Tijelo joj je od jedne stanice s jezgrom bez opne. A. neprestano mijenja oblik tijela, kreće se stvara-

njem izraštaja — lažnih nožica (pseudopodija, v.). Hrani se mikroorganizmima, koje probavlja u hranidbenim vakuolama. Razmnožava se diobom na dva dijela. Živi u vodi ili vlažnoj zemlji, a za vrijeme suše obavija se čvrstom čahurom i živi



Ameba

latentnim životom (v.). Poboljšaju li se prilike (bara se ispuni vodom), a. počinje živjeti aktivnim životom. Neke amebe žive kao paraziti u crijevima čovjeka i životinja. Među njima je najpoznatija srdoboljna ameba koja živi u sluzokoži crijeva čovjeka i uzrokuje tropsku dizenteriju ili srdobolju.

AMEBOIDNO, slično amebi (v.), a. kretanje protoplazme koja nije opkoljena membranom: kreće se pružanjem izdanaka (pseudopodija, v.).

AMERIJI (grč. a bez, meros članak), koljeno nečlankovitih višestaničnih životinja. Nemaju većih tjelesnih šupljina osim crijeva, a ne postoje ni pravi organi za pokretanje. Žive u slatkoj vodi, u moru, na kopnu ili kao nametnici na čovjeku i životinjama. Drevni virnjaci (v.) početna su skupina amerija, nakon toga razvili su se žarnjaci (v.), rebraši (v.), metilji (v.), trakavice (v.), kolnjaci (v.), oblići i među amerijima najrazvijenija skupina — mekušci (v.).

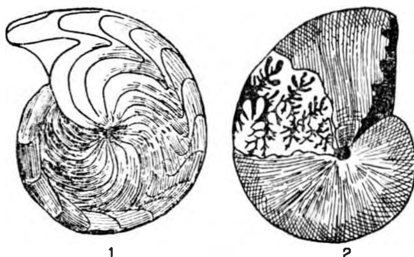
AMINOKISELINE, organske kiseline karakterizirane NH_2 skupinom, koje nastaju u biljci kao prvi produkt sinteze ugljičnih hidrata i dušika. Do sada je proučen relativno mali broj aminokiselina (npr. glicin CH_2NH_2COOH, alanin CH_3CHNH_2COOH itd). Izvanrednog su značenja, jer predstavljaju kariku u lancu sinteze bjelančevina (kondenzacijom aminokiselina, i najčešće sumpora i fosfora, nastaju bjelančevine).

A. nastaju u tijelu životinja tako da se djelovanjem fermenata razgrađuju bjelančevine.

AMITOZA, direktna dioba stanične jezgre, relativno rijetka (npr. kod alga parožina). A. je obično pojava starosti, a nastale jezgre često su nejednake.

AMNION, unutrašnja zametna ovojnica. Okružuje embrio gmazova, ptica i sisavaca; to dokazuje zajedničko porijeklo svih kopnenih kralježnjaka. Zatvara šupljinu koja sadrži amnionsku tekućinu, u kojoj je plod djelomično zaštićen od pritiska i udarca.

AMONITI, izumrla skupina mekušaca (v.). Srodni su i građom tijela slični indijskoj lađici (Nautilus pompilius). Ravne kućice savile su se tokom vremena spiralno, pa se po oblicima kućice mogu pratiti promjene vrste. Pojavili su se početkom paleozojskog doba (v.), a izumrli su za krede (v.). Veoma su se rasprostranili u jurskoj formaciji (v.). Takvi



Amoniti

fosili, vremenski ograničeni na manja geološka razdoblja, naročito su važni za geologiju (v.) jer služe za određivanje relativne starosti stijena u kojima se nalaze (provodni fosili). (V. Geološka doba.)

AMPHIOXUS, v. Kopljača.

ANAEROBNI ORGANIZMI, v. Disanje.

ANALOGNI ORGANI, organi istih ili sličnih funkcija a različiti po postanku i građi. Analogni organi su npr. krila kukaca ptica i šišmiša, škrge školjaka i riba, vitice graha i vinove loze.

ANATOMIJA (grč. anatemnein rasijecati), nauka o unutarnjoj građi i sastavu tijela svih živih bića, obuhvata građu čovječjeg tijela, životinja i biljaka.

Usavršavanjem raznih pomagala (mikroskop, mikrotom i dr.), anatomiji su se u novije vrijeme otvorile goleme mogućnosti istraživačkog rada.

ANDRECEJ, v. Cvijet.

ANEMIJA, stanje u kojem je smanjen broj crvenih krvnih tjelešaca, eritrocita (v.), ili oni sadrže manje količine krvne boje hemoglobina (v.), a najčešće jedno i drugo. U kubičnom milimetru krvi muškarca ima normalno oko 5 milijuna eritrocita i 80—100% hemoglobina, a kod žena 4,5 milijuna eritrocita i 70—90% hemoglobina. Simptomi anemije: bljedoća, umor, teško disanje, pomanjkanje apetita.

Perniciozna anemija, bolest, nastaje zbog nedostatka vitamina B u hrani, odnosno nemogućnosti njegovog pravilnog iskorištavanja u organizmu. Ova je bolest bila smrtonosna dok nije u ovom stoljeću otkriven njezin uzrok; danas se liječi uspješno jetrenim ekstraktom, vitaminom B 12 i folnom kiselinom.

ANEMOGAMIJA, (grč. anemos vjetar, gamein oploditi), oprašivanje cvijeta pomoću vjetra (npr. kod crnogoričnog drveća, trava i sl.). Glavne karakteristike takvih cvjetova su suhi, lagani, brašnavi polen (v.), stvaranje velike količine polena u cvijetu, povećana njuška tučka (najčešće perastog oblika), neugledno ocvijeće i prašnici s tankim prašničkim nitima (njihanje na vjetru).

ANEMOHORNI PLODOVI (grč. anemos vjetar i horos prostor; plodovi koji se rasprostranjuju pomoću vjetra te posjeduju i razne prilagodbe na takav način rasprostranjivanja. A. p. maslačka i mnogih drugih glavočika rasprostranjuju se pomoću posebnih dlačica (papus) nastalih preobrazbom časke, kod graba i javora tu ulogu imaju posebna krilca na plodu, a lipin plod leti pomoću velikog pricvjetnog lista (brakteje).



Anemogamija. Gibanje prašnika trava kod oprašivanja.

ANESTEZIJA (grč. anaistesia neosjetljivost), neosjetljivost izazvana uvođenjem nekih kemijskih spojeva (anestetika) u tijelo radi uklanjanja osjeta za kirurškog zahvata. Ovim postupkom se uklanja osjetljivost određenog dijela tijela *(lokalna a.),* ili cijelog tijela, koje se dovodi u stanje duboke nesvijesti *(opća a.* ili *narkoza)*

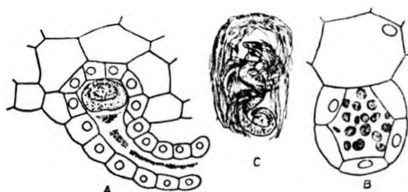
ANGINA, upala u području vratnih mandula (žabica, krajnika, tonzila). Započinje otokom i crvenilom u tom području, a gutanje je otežano i bolno. Ove pojave prati uvijek povišena tjelesna toplina, a često i oticanje limfnih žlijezda u području vrata. U toku bolesti često dolazi do gnojenja mandula. A. se javlja kao samostalno oboljenje najčešće kod djece, no može se pojaviti i kao jedan

od simptoma u toku drugih bolesti, npr. gripe, difterije, upale bubrega i dr., pa je zbog toga potrebno da dijagnozu postavlja uvijek liječnik. Dugotrajne ili česte upale mandula dovode do njihovog povećanja ili skvrčavanja, te ih je u tom slučaju najbolje operativno odstraniti; u protivnom slučaju može nakon upale doći i do veoma teških posljedica (upala osrčja, bubrega, zglobova i sl.).

ANIZOGAMIJA, v. Izogamija.

ANTENE, ticala člankonožaca (v.), osjetilo mirisa i osjetilo opipa.

ANTERIDIJI, rasplodni organi u kojima nastaju muške spolne stanice. Mogu biti jedno- ili više-



Anteridij. Spolni rasplodni organi papratnjača: a = arhegonij, b = anteridij, c = spermatozoid

stanični, a rasplodne stanice koje sadrže a. gibive su (spermatozoidi) ili negibive. Anteridija nema samo kod najprimitivnijih (bakterije i neke alge) i najsavršenijih (kritosjemenjače) biljnih skupina.

ANTIBIOTICI, tvari koje sprečavaju razvoj izvjesnih bakterija (v.), a dobivaju se od pojedinih vrsta gljivica ili bakterija.

Otkriće antibiotika predstavlja u bakteriologiji jedan od najepohalnijih događaja, jer se oni široko primjenjuju za suzbijanje raznih, do sada često veoma opasnih, zaraznih bolesti (upala pluća i druge upale, angina, škrlet, tuberkuloza (v.) meningitis i dr.). Prvi izolirani i primjenjeni antibiotik bio je *penicilin* (dobiva se od nekih zelenih plijesni), na kome su gotovo dvadeset godina radili biolozi, kemičari i liječnici (najzaslužniji je bio engleski liječnik *Fleming),* a počeli su ga primjenjivati potkraj II svjetskog rata. Poslije toga otkriven je niz antibiotika: *streptomicin* (otkrivač *Waksman*), *aureomicin, kloromicetin, geomicin, sigmamicin* itd., koji se primjenjuju u određenim slučajevima, jer ne djeluju svi jednako. Prečestom upotrebom stvaraju se otporni sojevi bakterija, i organizam često postaje alergičan prema određenom antibiotiku (v. Alergija).

Antibiotika ima znatno više nego što se primjenjuju u medicini, jer su mnogi otrovni za ljudski organizam. Izolacija i proizvodnja prikladnih antibiotika veoma je složen i dugotrajan proces.

U najnovije je vrijeme otkriveno da izvjesni antibiotici djeluju čak i na neke viruse (v.).

ANTITOKSINI, (grč. anti protiv, toksikon otrov), zaštitne tvari koje stvara organizam radi obrane od otrova što ga izlučuju neke bakterije (v.) ili drugi mikrobi (v.).

ANTOCIJAN, biljna boja otopljena u staničnom soku; najčešće u laticama cvijeća, plodovima, po-

nekad u podzemnim organima (cikla) i u lišću crveno zelje, crvena bukva i dr.), naročito u jesen. Boja antocijana je promjenljiva i ovisi o reakciji staničnog soka: kod kisele reakcije antocijani su crveni, kod neutralne ljubičasti a kod bazične modri. Stoga se kod nekih biljaka vremenom mijenja boja cvijeta (npr. plućnjak).

ANTROPOLOGIJA (grč. antropos čovjek, logos nauka), nauka koja proučava zakone prirodnog razvitka čovjeka i njegovih predaka (biološka a.). Somatska a. bavi se građom tijela čovjeka.

ANUS, otvor na kraju zadnjeg crijeva.

AORTA, najveća arterija kralježnjaka (v.). Raznosi krv po tijelu preko svojih ogranaka. Kod čovjeka izlazi iz lijeve srčane klijetke, penje se prema gore, svija se u luku nalijevo i spušta uz kralježnicu kroz prsnu i trbušnu šupljinu. Tu se dijeli u dvije arterije koje opskrbljuju krvlju zdjelične organe i noge. Iz luka aorte izlaze tri arterije koje opskrbljuju glavu, vrat i ruke.

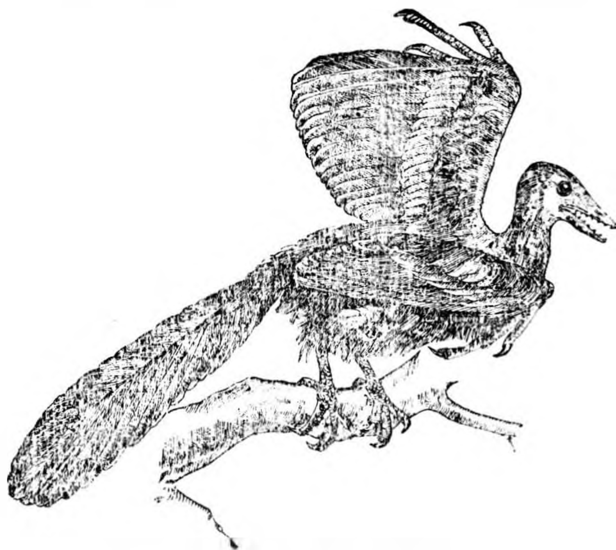
APLACENTALIA, v. Placentalia.

APPENDIX, v. Crvuljak.

ARCHAEOPTERYX, fosilna ptica nađena u litografskom škriljavcu gornje jure (v.) kod mjesta Solnhofena u Bavarskoj. Zubi u kljunu, dugi rep, prsti na krilima i dr. dokazuju porijeklo od gmazova (v.), pa se ova fosilna ptica smatra prelaznim oblikom između gmazova i ptica (v. Geološka doba).

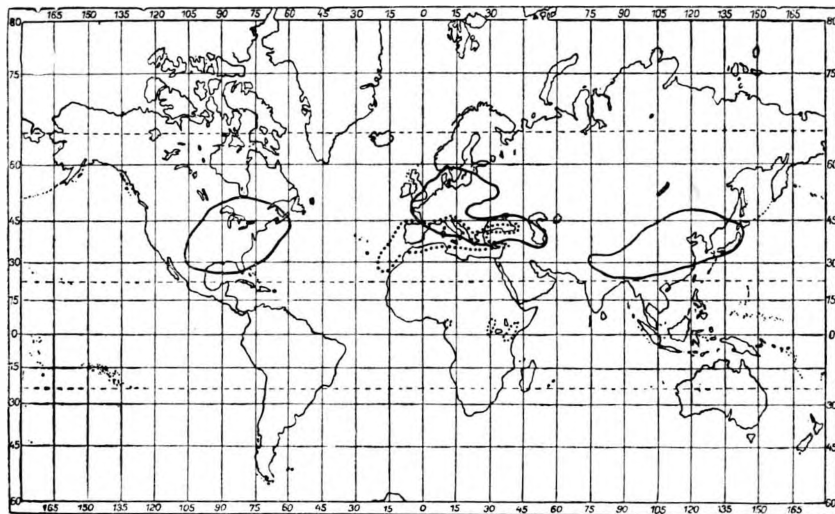
AREAL, površina zemlje koju nastava neka biljna ili životinjska vrsta, odnosno i ostale sistematske

skupine. U širem smislu danas se pojam a. upotrebljava i za biljne, odnosno životne zajednice (biocenoza). Mnoge vrste imaju veliki areal *(kozmopoliti)*, dok su neke ograničene na vrlo malu površinu (*endemi*). Na postanak areala manje utječu



Archaeopteryx.

današnje klimatske prilike, a znatno više one u prošlosti (raspored kopna i mora, izdizanje kopna, utjecaj ledenjaka, vlaga i dr.). Poznavanje areala važno je za tumačenje postanka i razvitka flore i faune u toku Zemljine povijesti, kao i za razumijevanje povijesti pojedinih vrsta.



—— Vrste roda grab (carpinus) ·········· Veliki vrijes (Erica arborea)

***Areal.* Areal graba i velikog vrijesa.**

Postoje cjeloviti (kontinuirani) areali i isprekidani (disjunktni) areali, kada se zbog raznih faktora (geografska izolacija planinama, morem i sl.) došlo do rascjepkanosti areala.

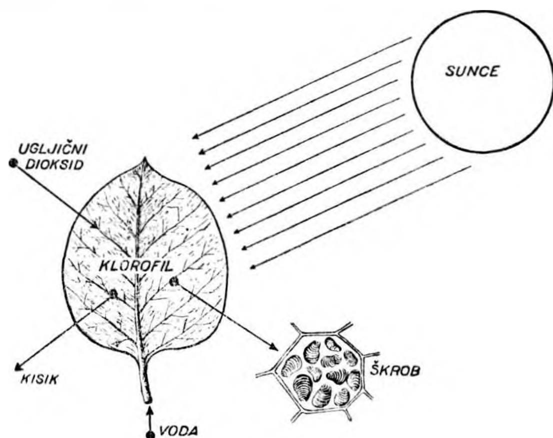
ARHAIK (grč. arhaios star), najstarije razdoblje Zemlje, starija formacija prekambrija (v.). Nisu nađeni tragovi organizama. Tvrda Zemljina kora i prve vode, koje u to vrijeme nastaju, stvaraju preduvjete za postanak života (v. Geološka doba).

ARHEGONIJ, rasplodni organ u kojem nastaje ženska spolna stanica (jaje). A. je uvijek višestaničan, a nalazimo ga kod mahovina (v.), papratnjača (v.) i (donekle u promijenjenom obliku) kod golosjemenjača (v.). Redovno ima oblik boce u čijem se donjem dijelu nalazi jajna stanica. Kad ona dozre, izlučuje a. neku sluzastu tvar (razne organske kiseline i sl.), koja privlači spermatozoide.

ARTERIJE, kucavice, elastične krvne žile blijedožućkaste boje, vode krv iz srca u sve dijelove tijela. A. izlaze iz klijetke. Najveća arterija je aorta (v.) koja pomoću svojih ogranaka snabdijeva sve organe arterioznom krvi. Krv koja teče arterijama sadrži kisik pa je jasno crvene boje. Jedino plućna arterija nosi venoznu krv iz srca u pluća.

ASIMILACIJA (lat. asimilare izjednačavati), u najširem smislu skup procesa izgradnje organskih spojeva iz anorganskih tvari. Kod biljaka se međutim, pod asimilacijom u užem smislu misli na asimilaciju CO_2, tj. stvaranje škroba iz vode i CO_2

pod utjecajem sunčanog svjetla i uz prisustvo klorofila (v.). Stoga se u tom slučaju govori i o fotosintezi (grč. fos svjetlo i sinthezis spajanje). S kemijske strane nije još ni danas a. u svim svojim fazama potpuno razjašnjena. Sigurno je da svjetlo služi kao izvor energije za taj proces, a klorofil



Asimilacija

kao katalizator (pospješuje proces a ne ulazi u njega). Iz CO_2, koji biljka prima kroz puči iz zraka i vode, nastaje ugljična kiselina (H_2CO_3), koja prodire u kloroplaste. Tamo se oslobađa kisik (stoga je u šumi uvijek svjež zrak), a onda dolazi do kondenzacije u jednostavne šećere, što se pojednostavnjeno može prikazati ovom jednadžbom:

$H_2CO_3 - O_2 \rightarrow H_2CO \times 6 \rightarrow C_6H_{12}O_6$, a dalje kondenzacijom šećera (glukoza) škrob tj: $C_6H_{12}O_6 - H_2O \rightarrow (C_6H_{10}O_5)\, n$

Asimilacija, a prema tome i zeleno bilje na koje je vezana, značajno je za život na Zemlji: to je sigurno najvažniji proces koji se neprestano odvija, i tako nastaju organski spojevi koji predstavljaju (direktno ili indirektno) hranu za sav živi svijet na Zemlji.

ASKUS, naročito građena mješinica u nekih gljiva (mješinarke ili askomiceti), u kojoj nastaju tzv. askospore, nespolne rasplodne stanice. Najčešće se veći broj askusa nalazi u posebnom sloju na plodištu, a jedan a. sadrži redovno po osam askospora.

ASTIGMATIZAM, mana oka (v.); zrake svjetla što padaju na rožnicu oka, zbog nepravilno zaobljene rožnice ili leće, ne sastaju se u zajedničkom žarištu na mrežnici, tako da je slika gledanog predmeta na mrežnici razvučena. Posebno brušenim staklima ova se mana ispravlja.

ATAVIZAM (lat. atavus šukundjed), ispoljavanje osobina predaka što ih nisu imale generacije potomaka koje su u međuvremenu živjele. Takve pojave kod čovjeka dokazuju evoluciju čovjeka od životinja. Poznati su slučajevi jako razvijene dlakavosti, razvijenog repa, prekobrojnih mliječnih žlijezda, pojava pobočnih prstiju uz kopito konja kakve je imao i izumrli, fosilni konj. Pojave atavi-



Atavizam. Dječak s repom





Atlas A = atlas, B — Epistropheus

zma pokazuju da svojstva mogu ostati pritajena kroz niz generacija, pa da se ponovno jave pod novim nepoznatim uvjetima.

ATLAS, prvi vratni kralježak. Nema trup, nego samo dva luka, tako da je sličan prstenu. A. nosi glavu. Na njemu su dvije plitke zglobne čašice u koje ulaze zglobne izbočine zatiljne kosti. Na drugom kralješku jedan razvijeni zuboliki izraštaj ulazi u prednji dio prstena atlasa. Glava i atlas okreću se zajedno oko toga zubolikog izraštaja kao oko osovine. Zato se drugi kralježak zove obrtač (epistropheus).

ATOL, prstenasti koraljni greben, okružuje plitku lagunu, a vanjske stijene strmo se spuštaju u more.

ATROFIJA, (grč. a bez i trofe hrana), smanjivanje organizma ili njegovih pojedinih dijelova zbog

manjkave prehrane ili zbog toga što su organizam, organ ili stanica bili prije oštećeni, pa nisu mogli primati odnosno iskoristiti hranu.

AUKSIN, hormon rasta, složeni organski spoj koji pospješuje rast biljke, odnosno pojedinih tkiva u biljci. Svjetlo djeluje nepovoljno na stvaranje auksina, pa zato dijelovi biljke izloženi svjetlu rastu polaganije od onih u tami (tako se npr. tumači okretanje biljke prema svjetlu: na strani odakle dopire svjetlo stvara se manje auksina, pa je i rast polaganiji).

Danas se auksini i umjetno primjenjuju da bi se pospješio rast biljke (npr. u vrtlarstvu, poljoprivredi i dr.).

AUTOGAMIJA, v. Alogamija.

AUTOTOMIJA (grč. autos sam, temno rezati), osakaćivanje otkidanjem pojedinih dijelova tijela; u opasnosti to čine mnogobrojne niže životinje (neki kukci, raci, bodljikaši), ali i neki kralježnjaci (gušterice). U većini slučajeva otkinuti dijelovi opet narastu (regeneracija, v.).

AUTOTROFNI ORGANIZMI (grč. autos sam i trofein hraniti se), organizmi sposobni da iz anorganskih tvari sintetiziraju organske, pa se na taj način »sami prehranjuju«. Autotrofna je golema većina biljaka (izuzev bakterija, gljiva i nekih drugih rijetkih izuzetaka), jer prilikom asimilacije (v.) stvaraju organske tvari: stoga su i za čitav živi svijet na Zemlji vrlo značajne, jer životinje, a i sam čovjek — kao heterotrofni (v.) organizmi — ovise o njihovoj djelatnosti.

AVITAMINOZA, bolest izazvana nedostatkom određenog vitamina (v.) u organizmu. Pomanjkanje vitamina smanjuje otpornost organizma prema zaraznim bolestima. Najčešće avitaminoze su beri-beri (v.), skorbut (v.), rahitis (v.) i pelagra (v.).

Hipovitaminoza, djelomično pomanjkanje vitamina koje izaziva lakše poremećaje u organizmu.

B

BACILI, v. bakterije.

BAKTERIJE (grč. bakteria štap), mikroskopski malene, jednostanične biljke, redovno bez tipične stanične jezgre i klorofila (v.). Razmnažaju se poprečnom diobom (cijepanjem), dakle nespolno.

Najmanje b. imaju ponekad i manje od 1 mikron u promjeru, pa se primjenjuje posebna tehnika za promatranje (bojanje preparata, ultramikroskop, imerzija). Oblik bakterija je veoma različit, pa se nekada na tome zasnivala i njihova sistematika: *koki* (okruglaste b.), *bacili* (štapičaste b.), *vibrioni* (u obliku zareza) i *spirili* (zavojite b.). Neke vrste bakterija udružuju se u tanke niti.

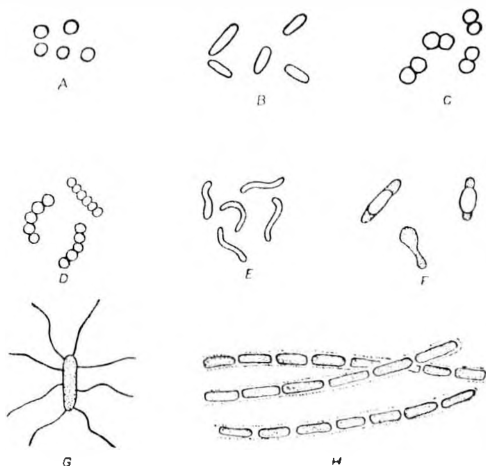
U stanici bakterija nalazi se difuzno raspoređena *dezoksiribonukleinska kiselina* (DNK), koju inače nalazimo u staničnoj jezgri (v. Citologija) a sama je stanica okružena membranom u kojoj se nalaze hemiceluloze, tvari slične pektinima i često hitin. Mnoge su b. pokretne pomoću finih plazmatskih bičeva, koji na površini stanice mogu biti različito raspoređeni.

U nepovoljnim uvjetima stvaraju mnoge b. trajne spore veoma otporne na štetne utjecaje (isušenje, povišena temperatura). B. su rasprostranjene po čitavoj površini Zemlje, a u povoljnim uvjetima razmnažaju se izvanredno brzo (u toku 24 sata milijuni potomaka od jednog individua).

Golema većina bakterija jesu heterotrofni (v.) organizmi (paraziti ili saprofiti), te primaju gotove organske spojeve. Velik broj parazita je patogen. Uzrokuju razne bolesti kod čovjeka, životinja i biljaka, izlučujući u organizam domadara otrovne spojeve (tzv. toksine). Za život na Zemlji b. su vrlo značajne jer su pokretači raznih izvanredno važnih procesa (vrenje, truljenje, raspadanje organskih tvari). Neke bakterije (željezne, sumporne, dušične b.) su autotrofne (v.). One i bez klorofila i sunčanog svjetla mogu asimilirati, a izvor enrgije su u tom slučaju izvjesni anorganski spojevi, koji se oksidiraju (H_2S, NH_3), pa taj proces zovemo kemosinteza (v.). Veoma su važne i tzv. dušikove b), koje žive na korijenju raznih lepirnjača u obliku malih gomoljića (simbioza), a sposobne su da vežu atmosferski dušik te na taj način povećavaju količinu dušikovih soli u tlu, što je za poljoprivredu vrlo važno (»zelena gnojidba«).

Najvažnije skupine bakterija: prave b. (npr. uzročnik tifusa, bedrenice, raznih gnojnih upala i crijevnih oboljenja, kolere i dr.), aktinomiceti (uzročnik tuberkuloze i difterije te rod streptomices, od kojeg se dobiva poznati antibiotik streptomicin) i spirohete (npr. uzročnik sifilisa).

Bakteriologija, posebna grana boilogije, bavi se izučavanjem bakterija. Osnivač francuski biolog Louis *Pasteur* (1822—1895). Nakon njega istakli su se na tom polju Robert *Koch* (otkriva uzročnika tu-



Bakterije. Različiti tipovi bakterija

berkuloze), *Loeffler* (difterija), *Kitasato* (tetanus) i dr. Bakteriologija se razvijala postepeno, a posve naročiti napredak učinjen je u posljednjih dvadeset godina od kada se primjenjuju antibiotici (v.) (otkrivač prvog antibiotika, tj. penicilina, jest engleski liječnik *Fleming).*

BASTARDI, v. Hibridi.

BAZEDOVLJEVA BOLEST, nazvana po njemačkom liječniku Basedowu koji ju je opisao 1870. god.

Smatra se da je uzrok ovoj bolesti poremećaj funkcije štitne žlijezde koja izlučuje suviše hormona u krv. Zbog pretjerane aktivnosti štitne žlijezde (v.) povećava se tvarna izmjena, potrošak kisika je veći, a izlučuje se veća količina kisika i dušikovih spojeva u mokraći. Zbog povišene oksidacije bolesnik naglo mršavi i slabi. Simptom te bolesti je i ubrzano kucanje srca. Često su kod bolesnika oči izbuljene, ruke i noge vlažne, pojavljuju se psihičke smetnje, preosjetljivost i razdražljivost. Češće obole žene negoli muškarci.

BAZIDIJA, nespolni rasplodni organ, tzv. gljiva stapčara ili bazidiomiceta, najčešće od jedne hife na kojoj se na posebnim stapkama nalaze četiri spore. Redovno je mnogo bazidija u posebnom sloju na plodištu takvih gljiva, najčešće na tankim listićima (npr. pečurka), ili u posebnim kanalima (npr. vrganj).

BELEMNITI, fosilni ostaci izumrlih glavonožaca. Nalazimo ih u naslagama jure (v.) i krede (v.). (V. Geološka doba.)

BENTOS, živi svijet mora prirastao za podlogu, te prema tome nije pokretan (npr. smeđa alga bračić, koralji i sl.). Suprotan je pojam plankton (v.), organizmi koji lebde u vodi.

BERBANK, Luter, v. Burbank Luter.

BERI-BERI, oboljenje koje nastaje zbog pomanjkanja B_1 vitamina: u Evropi rijetko, najčešće u krajevima gdje se stanovništvo prehranjuje pretežno oljuštenom rižom (Kina i Japan).

Bolest karakterizira dugotrajna slabost, mlitavost i pomanjkanje apetita, kasnije se javljaju upale živaca koje prati gubitak opipa, klijenut, nagluhost i smetnje vida. Kod nekih oblika priključuje se ovim simptomima i zatajivanje i oštećenje srca, te otekline zbog poremećenog prometa vode u tijelu. Bolest je veoma dugotrajna, bez ispravnog liječenja prije ili kasnije završava smrću zbog zakazivanja srca. Ispravnim liječenjem, uz dovoljne količine B_1 vitamina i odgovarajuću prehranu, završava potpunim ozdravljenjem.

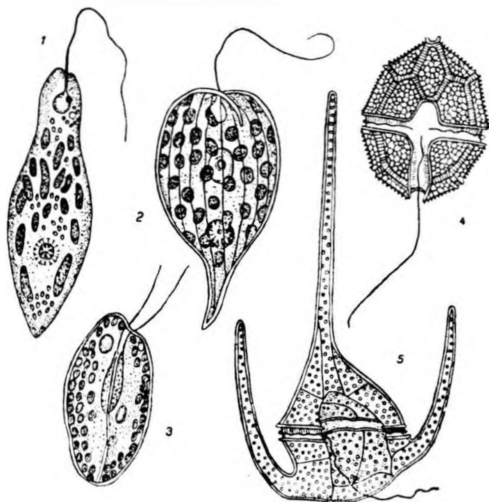
BE-SE-ŽE (BCG), v. Tuberkuloza.

BESKRALJEŽNJACI, životinje koje nemaju kralježnicu: praživotinje, spužve, ameriji, polimeriji i oligomeriji, a od svitkovaca bezlubanjci i plaštenjaci.

BIČAŠI (Flagellata), jednostanični (rijetko višestanični) planktonski organizmi s jednim ili više bičeva za pokretanje. Najprimitivniji b. nemaju stanične membrane i ameboidno se pokreću, a kod onih na višem stupnju razvoja membrana (v.) često ima razne izrasline koje potpomažu lebdenje u vodi. Većina je bičaša autotrofna, posjeduje razne boje za asimilaciju (zelena, žućkastosmeđa, modra i dr.), ali ih ima i heterotrofnih (v.). Uspjelo je posebnim postupcima (organska hrana, isključenje svjetla) od autotrofnih dobiti heterotrofne oblike. Stanica bičaša je još uvijek relativno primitivna, a sadrži redovno pulzirajuću vakuolu i često crvenu očnu pjegu (»stigma« osjetljiva na svjetlo).

B. se razmnažaju najčešće vegetativno (v.), i to uzdužnom diobom stanice, a samo rijetko spolno (izogamija). Žive u vodi (slatkoj i slanoj), često u velikom broju, te predstavljaju jednu od glavnih skupina u planktonu (lebdeći biljni i životinjski svijet jezera i mora).

Najpoznatiji predstavnici bičaša: euglena (u raznim lokvama i sl.), u normalnim okolnostima zelena



Bičaši. Razni tipovi bičaša.

i autotrofna, a u posebnim (tama, suvišak organske hrane) heterotrofna; hlamidomonas (slatka voda); volvoks (višestaničan, slatka voda) i tzv. dinoflagelati (morski plankton); svjetnjak, koji svjetluca u

moru; tripanosomi, uzročnici izvjesnih zaraznih bolesti.

B. su veoma važna skupina u filogenetskom pogledu. Smatra se da je to ishodišna skupina za većinu viših biljaka, odnosno da su se od predaka današnjih bičaša razvile u jednom pravcu biljke, u drugome životinje.

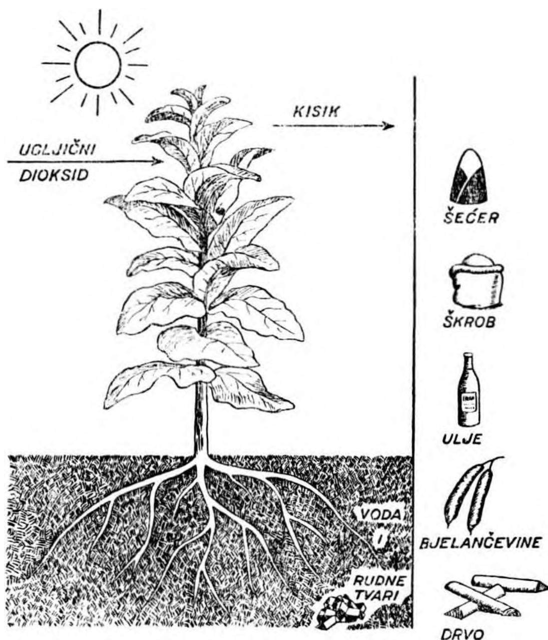
BILATERALNA SIMETRIJA, v. Simetrija.

BILO, ritmički pokreti krvi u arterijama, izazvani ritmičkim stezanjem lijeve srčane klijetke. Svakom udarcu srca odgovara jedno stezanje srčanog mišića. Broj udaraca bila odraslog čovjeka iznosi oko 70 otkucaja u minuti (u djece više, a u novorođenčadi čak 140 otkucaja u minuti). B. se može napipati na mjestima gdje su arterije (v.) najizloženije dodiru.

BILJKA, iako među nekim najnižim organizmima (bičaši, v.) ne postoji oštra granica između biljaka i životinja (v.), ipak se većina biljaka, dakle sve one koje se nalaze na višem stupnju razvoja, mogu po slijedećim obilježjima jasno razlikovati od životinja: površina koja služi ishrani razvijena je *prema van* (površina korijena, lista), dok je ona kod životinja razvijena prema unutra; biljne stanice imaju (za razliku od životinjskih) *stijenke od celuloze;* velika je većina biljaka *autotrofna* (v.); biljke rastu u toku *čitavog* života, ali na tačno određenim mjestima, dok kod životinja rastu svi dijelovi tijela, ali samo određeno, ograničeno vrijeme.

Biljke su u pogledu građe veoma raznolike. Danas na Zemlji poznajemo nekoliko stotina tisuća vrsta biljaka.

Najjednostavnije su jednostanične (bakterije, mnoge alge, v.), često mikroskopski malene, a zatim sve do pravih gorostasa, npr. australski eukaliptus, visok do 150 m s opsegom do 30 m, ili golemi ma-



Biljka. Što sve dobivamo od biljaka?

mutovac iz Kalifornije koji doseže starost i do 3000 godina. Ipak je pojedina stanica, elementarni dio

biljnog tijela, u svojoj biti građena slično kod svih biljaka, dapače slično životinjskoj stanici.

S gledišta evolucije (v.) biljke ne predstavljaju jedinstvenu skupinu, već su se u toku historije razvijale u više razvojnih pravaca, pa kažemo da su polifiletske.

Biljke su za život čovjeka izvanredno važne. Služe, direktno ili indirektno (preko životinja) za *hranu*. Budući da su to jedini organizmi koji mogu iz anorganskih tvari stvarati organske, ne može se ni zamisliti život na Zemlji bez njih. Biljke, nadalje, daju čovjeku materijal za *odjeću* (pamuk, lan i sl.) i stanove, *pokućstvo* i dr. (drvo). Drvo služi i za ogrjev, a iz njega se dobiva čitav niz industrijskih proizvoda. Biljke daju velik broj *lijekova*, od biljaka se dobiva *agar* (v.), *lakmus* i mnoge druge materije. Treba, međutim, istaći da je čovjek u iskorištavanju biljaka ponekad i pretjerao, pa je npr. uništavanjem šuma omogućio otplavljivanje plodnog tla (eroziju), čime se onemogućuje život čovjeka u pojedinim krajevima. Stoga se danas biljni pokrov naše Zemlje zaštićuje raznim propisima i zakonima (rezervati, park-šume, nacionalni parkovi).

BILJNA GEOGRAFIJA, v. Biogeografija

BILJNA ZAJEDNICA, v. Fitocenoza.

BINARNA NOMENKLATURA, naučna terminologija za biljke i životinje, sastavljena od dva latinska imena (jedno za rod, a drugo za vrstu). U nauku je to nazivlje uveo C. *Linné* u 18. st. i time stekao goleme zasluge, jer su na temelju tog načina u na-

uci sređeni biljni i životinjski oblici. Po binarnoj nomenklaturi nazivamo npr. hrast kitnjak »Quercus sessiliflora«, gdje riječ »Quercus« označuje rod (hrast), a »sessiliflora« vrstu (kitnjak).

BIOCENOZA (grč. bios život i koinos zajednički), životna zajednica raznovrsnih organizama (biljaka i životinja) koji naseljuju određeni prostor. U prirodi zapravo postoje samo biocenoze, a ne posebne biljne (fitocenoze) ili životinjske (zoocenoze) zajednice, kakve često pojedini biolozi opisuju iz praktičnih razloga. Najpoznatije su biocenoze npr. šuma, livada, močvara i dr. Svi članovi jedne biocenoze žive u određenom međusobnom odnosu, a svaka biocenoza predstavlja zapravo odraz prilika koje vladaju na određenom staništu (biotopu, v.).

BIOGENETSKI ZAKON, zakon koji je formulirao njemački zoolog Ernst *Haeckel:* jedinka ponavlja u svom razvoju sve najvažnije promjene oblika kroz koje je prošla njezina vrsta u toku evolucije. Osnovni put embrionalnog razvitka prolaze sve višestanične životinje koje se spolno razmnožavaju, osim spužava i nekih nižih amerija u kojih se ne razvija treći zametni listić (mezoderm).

BIOGENEZA, v. Abiogeneza.

BIOGEOGRAFIJA, grana biologije koja se bavi proučavanjem rasprostranjenja biljaka (geobotanika, fitogeografija, biljna geografija), odnosno životinja (zoogeografija) na Zemlji.

U novije vrijeme istražuje b. i raspored biljnih, odnosno biljnih i životinjskih zajednica na Zemlji.

BIOLOGIJA (grč. bios život, logos nauka), nauka o živim bićima. Prema objektu istraživanja, b. se dijeli na botaniku i zoologiju. B. ispituje osnovna zajednička svojstva živih bića. Iz takvih ispitivanja razvio se veći broj posebnih grana biologije. *Morfologija* proučava oblik i građu živih bića, *fiziologija* životne pojave i procese, *ekologija* odnos organizma prema okolini, živoj i neživoj, a *genetika* ispituje nasljedne pojave, *biogeografija* rasprostranjenost živih bića u prostoru, *paleontologija* živa bića koja su u prošlosti živjela na Zemlji, *nauka o evoluciji* govori o porijeklu i razvitku živih bića, *sistematika* razvrstava živa bića prema njihovoj sličnosti u skupine.

Pojedine grane biologije, kao anatomija i fiziologija, imaju svoje početke još u starom vijeku. U srednjem vijeku je b. kao i ostale nauke stagnirala. Za puni razvitak biologije bio je najznačajniji pronalazak mikroskopa u XVII stoljeću, jer je omogućio otkriće stanice, bitne značajke svih živih bića.

BIOLOŠKA IZOLACIJA, nemogućnost međusobnog parenja organizma iste vrste zbog razlike u građi tijela ili načinu života. B. i. je važan faktor u procesu stvaranja novih vrsta. Tako npr. vrabac domaći i vrabac poljski potječu od zajedničkog pretka. Oni zimuju zajedno u selima i gradovima, ali se u proljeće, u doba parenja, razdvajaju. Vrabac poljski odlazi u šumu i tamo pravi svoje gnijezdo. Vrabac domaći ostaje u naseljima i gradi gnijezdo na strehama kuća. Zbog razlike u načinu života oni su se odavna prestali međusobno križati.

Danas postoje među njima već jasne razlike ne samo u načinu života nego i u građi i vanjskom obliku.

BIOTOP, v. Stanište.

BISER, proizvod školjke bisernice, nastaje u unutrašnjosti školjke, kao reakcija na neko strano tijelo.

BISUS, čvrste svilenaste niti kojima se neke morske školjke pričvršćuju za podlogu. Naročite žlijezde koje se nalaze u stopalu ovih životinja izlučuju ove niti.

BJELOOČNICA, v. Oko.

BJESNOĆA, v. Zarazne bolesti.

BLASTULA, (grč. blastos klica), stadij embrionalnog razvitka mnogih mnogostaničnih životinja kojim se završava brazdanje (v.) jajeta. Stanice nastale brazdanjem jajeta (blastomere) stvaraju jedan površinski sloj stanica, koji zatvara unutrašnju šupljinu ispunjenu tekućinom. Sloj stanica naziva se blastoderm, a unutarnja šupljina blastocel.

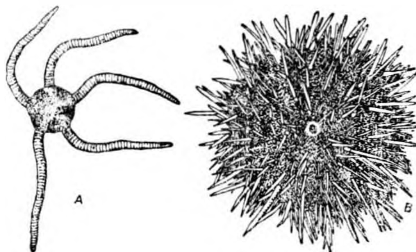
BLIZANCI, ljudski ili životinjski organizmi istovremeno zaplođeni i iznošeni. Višejajni b. razvijaju se iz dvaju ili više istovremeno oplođenih jaja, a jednojajni iz jednog jajeta. Višejajni b. mogu biti istog ili različitog spola, a jednojajni su uvijek istog spola i veoma naliče jedan na drugoga.

Sijamski blizanci, nazvani tako po djelomice sraslim dvojcima rođenim u Sijamu 1811. Kod jednojajčanih blizanaca može se dogoditi da se dvojci ne odijele potpuno nego ostanu srašteni.

BOBA, plod s mesnatim, sočnim usplodem i redovno više sjemenaka (npr. plod borovnice, vinove loze, rajčice i dr.).

BOČNA PRUGA, osjetilo riba (v.); dva uzdužna bočna kanala u koži u kojima se nalaze ogranci živca. Pomoću ovih organa ribe se orijentiraju o pravcu i jačini strujanja vode.

BODLJIKAŠI (Echinodermata), morske životinje, tijelo im je pokriveno vapnenim pločicama i obraslo bodljama. Karakteristično je za njih da se kreću pomoću vodožilnog ili ambulakralnog sistema: tj. cijevi napunjenih morskom vodom, koju u tijelo propušta sitasta pločica. Većinom su radijalno simetrični, što je osobina većine sesilnih životinja (v.). Međutim, većina bodljikaša kreće se slobodno po podlozi. To znači da su nekadašnji b. bili sesilni organizmi. Njihove ličinke, naprotiv, imaju jasno



Bodljikaši. A = zmijača, B =ježinac

izraženu bilateralnu simetriju, što ukazuje na njihovo porijeklo od bilateralnih životinja (v.). Prema tome može se zaključiti da su b. nekada bili po-

kretni, zatim nepokretni, jer su se pričvrstili za podlogu, a nakon toga su se ponovno počeli gibati. B. se dijele na pet skupina: *stapčari, zvjezdače, zmijače, ježinci i trpovi.*

BOTANIKA (grč. botane biljka), nauka o biljkama. B. se razvila već nekoliko stoljeća pr. n. e., jer su već tada ljudi uočili ljekovita svojstva pojedinih biljaka i u vezi s time ih proučavali. Kao i ostale prirodne nauke, b. je stagnirala u srednjem vijeku, da bi naglo krenula naprijed početkom XIX stoljeća zbog uvođenja egzaktnih metoda (eksperiment) kao i usavršenja pomagala (mikroskop). Danas je b. razgranata nauka (primijenjena je npr. u šumarstvu, poljoprivredi, farmaciji i dr.). Kao i u zoologiji mogu se i u botanici razlikovati razne grane, npr. *anatomija* (nauka o unutarnjoj građi biljke), *fiziologija* (nauka o životnim procesima u biljci), *genetika* (nauka o nasljeđivanju), *geobotanika* (nauka o rasprostranjenju bilja) i *sistematika* (nauka o međusobnom srodstvu i razvoju biljaka).

BOTULIZAM, v. zarazne bolesti.

BRAZDANJE, proces dijeljenja oplođenog jajeta u više stanica koje se nazivaju blastomere.

BRONHIJE, v. Dušnik.

BRONHIOLE, v. Dušnik.

BRONHITIS, akutna upala sluznice dušnika i bronha, uzrokovana raznim vrstama patogenih klica; mogu je uzrokovati i kemijski i mehanički podražaji (obično u dugotrajnijem tzv. kroničnom obliku). Takve kronične upale koje nisu uzrokovane patogenim klicama pojavljuju se naročito u nekim

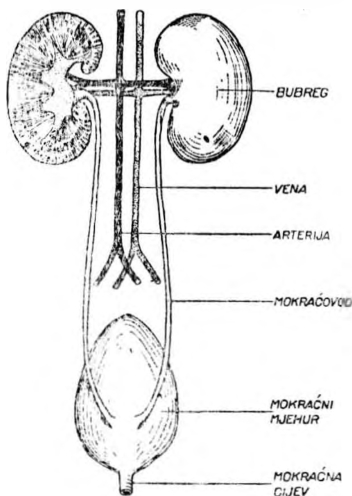
zanimanjima (rudari u ugljenokopima, radnici u kamenolomima, predionicama i u kemijskoj industriji).

Od simptoma karakterističnih su grebenje u grlu, bolovi u grudima, osobito ispod grudne kosti, obilan suhi kašalj nakon kojega se izbacuje dosta sluzavo-gnojnog sekreta, nešto povišena temperatura i glavobolja praćena umorom i klonulošću. Bolest zahvata uvijek bronhije obiju plućnih krila. Kod mlađih i zdravih ljudi prolazi bez posljedica, obično najduže za 2 sedmice. Opasna je osobito kod staraca i srčanih bolesnika, jer može izazivati razne komplikacije. Akutni bronhitis koji put može predstavljati samo početni simptom nekih zaraznih bolesti (tifus, ospice i sl.).

BUBNJIĆ, opna koja kod vodozemaca, gmazova, ptica i sisavaca zatvara srednje uho (v.). U sisavaca je b. granica između vanjskog i srednjeg uha. B. reagira na zvučne podražaje titrajima i prenosi ih preko slušnih koštica na unutarnje uho.

BUBREZI, organi koji izlučuju mokraću (v.) i uklanjaju iz tijela štetne i suvišne materije nastale procesom izmjene tvari, a naročito razlaganjem bjelančevina, reguliraju količinu soli i vode u krvi. Kod čovjeka se b. nalaze s jedne i s druge strane kralježnice na leđnoj strani trbušne šupljine. Bubreg je dug oko 10 cm, a težak oko 150—160 grama. Na njemu je malena nadbubrežna žlijezda (v.) s unutrašnjim izlučivanjem. S udubljenih strana ulaze u bubrege bubrežne arterije, a izlaze bubrežne vene i mokraćovodi. Dugi su oko 30 cm i ulaze u mokraćni mjehur građen od glatkih mišićnih vla-

kana. Mokraća izlazi kroz mokraćnu cijev. Bubreg je izvana čvrsto obavijen vezivnom opnom, ispod nje je bubrežna kora koja se sastoji od velikog broja okruglih tjelešaca — bubrežnih čahurica i mnogobrojnih cjevčica koje prolaze u unutrašnji, najveći dio bubrega — bubrežnu sredinu. Broj cjevčica je vrlo velik, one su grupirane u 10—12



Bubreg čovjeka

snopova u obliku piramida. Vrhovi tih piramida završavaju sa 13—30 otvora kroz koje neprestano istječe mokraća u bubrežne čašice a iz njih u mokraćovod. Svaka čahurica isprepletena je malim klupkom arterijskih kapilara, a početni je dio sva-

kog kanalića u vezi s krvotokom. U bubrežne čahurice prolazi iz krvi kroz kapilare mokraćevina i ostali produkti tvarne izmjene i protječu dalje k izlaznim otvorima kao mokraća.

BURBANK, Luter, (Berbank 1849—1926) američki selekcionist. Primjenjujući u praksi Darvinovo učenje o odabiranju, uzgojio je nove sorte kulturnog bilja. Usporedo s odabiranjem izvršio je i križanje, povećavajući promjenljivost biljaka i mogućnost odabiranja.

C

CAKLINA, v. Zub.

CELULARNA TEORIJA, teorija koju su u prvoj polovini XIX stoljeća stvorili njemački biolozi *Schleiden* i *Schwann*, a prema kojoj je pojedina stanica osnovna jedinica organizma.

CELULOZA (lat. celula stanica), ugljični hidrat iz skupine tzv. polisaharida, formule $(C_6H_{10}O_5)$ n. C. sačinjava glavni dio većine biljnih membrana, pa su celulozne membrane i jedna od biljnih karakteristika. Celuloza nije topiva u vodi (čak niti prilikom kuhanja), u razrijeđenim kiselinama i lužinama, dok je otapa tzv. Švajcerov reagens (amonijakalna otopina bakrenog oksida).

CENOBIJ, skupina primitivnih, jednostaničnih alga (najčešće zelenih) koje se udružuju u kolonije posebnih oblika. Razlika prema običnim kolonijama je u tome što ove potonje nastaju diobom, a cenobij nastaje udruživanjem.

CENOGENEZA (grč. kainos nov, genesis postanak), pojava novih osobina u razvoju jedinke kao posljedica prilagođavanja zametka sadašnjim uvje-

tima njegovog embrionalnog života. Cenogenetičke osobine su npr. zametni ovoji koji obavijaju zametke gmazova, ptica i sisavaca. Pojavili su se zbog naročitih uvjeta u kojima se razvijaju zameci, te imaju zaštitnu ulogu i druge funkcije važne u embrionalnom stanju.

CENTROSOM, v. Stanica.

CIJEPLJENJE (vakcinacija), umjetna aktivna imunizacija kojom se unošenjem oslabljenih i usmrćenih bakterija, njihovih toksina ili virusa u tijelo čovjeka ili životinja izaziva stvaranje protutijela u organizmu. Ova protutijela sprečavaju oboljenja organizma, a ako organizam oboli, bolest je mnogo lakša.

Cijepljenje u botaničkom smislu znači poseban način vegetativnog razmnažanja (v.), redovno, oplemenjivanje neke manje vrijedne biljke (najčešće divljake). Obično se prenosi dio stabljike jedne biljke na stabljiku druge, te se one spajaju na umjetan način (najčešći su načini okuliranje, kopuliranje i cijepljenje pod koru). Tako se npr. cijepljenjem divlje trešnje dobiva uzgojena odlika čiji su plodovi mnogo krupniji i slađi.

CIKADINE, skupina golosjemenjača (v.), živi u tropima, a njeni su predstavnici vanjskim oblikom slični palmama. Oplođuju se pomoću gibivih spermatozoida, za razliku od gotovo svih ostalih golosjemenjača (izuzev Ginkgo). Po tome primitivnom obilježju podsjećaju na papratnjače (v.), pa ih smatramo prelaznom skupinom između drevnih papratnjača i golosjemenjača. C. danas izumiru: kod nas

nalazimo uzgojene c. samo u najjužnijem dijelu Dalmacije.

CILIJE, protoplazmatski izraštaji u obliku dlačica ili treplja, gusto pokrivaju površinu tijela trepetljikaša (v.) i služe pretežno za pokretanje.

CITOLOGIJA, grana biologije, bavi se proučavanjem stanice (biljne, životinjske i čovjekove). Stanice su zapravo prvi put promatrali prvi mikroskopičari u XVII st. *(Malpighi, Grew, Hooke, Leuwenhoek)*, ali pravi razvoj citologije počinje tek u XIX st., kada je već detaljnije poznata struktura stanice.

Osnovno saznanje do kojeg je c. došla u to doba da je bitni sastavni dio stanice njen sadržaj, najčešće koloidnog karaktera, tzv. protoplazma, a da unutar nje možemo redovno lučiti staničnu jezgru (nukleus) i tzv. citoplazmu. Poslije otkrića mitoze (ranije »kariokineza«) potkraj XIX st. protumačen je ispravno i postanak novih stanica, a tada je započet i studij kromosoma, koji su osim citologa naročito intenzivno nastavili i genetičari: uskoro je ustanovljeno da su kromosomi, odnosno njihovi dijelovi (»geni«), nosioci nasljednih svojstava.

Uz jezgru proučavan je i ostali dio stanice, tj. citoplazma (v.), a naročito tzv. plastidi, koji su u biljnim stanicama nosioci raznih boja za asimilaciju.

Danas se citolozi služe kemijskim i fizikalnim metodama (citokemija, citofizika), a u proučavanju stanice stvorio je goleme mogućnosti *elektronski mikroskop*, koji povećava i do 100.000 puta. Naročito su podesne za takav studij najprimitivnije

stanice, bakterije. U kemijskom pogledu u stanici su najznačajniji proteini (bjelančevine). Dugo se vremena nije znalo na koji način nastaju. Danas je i sinteza bjelančevina poznata u osnovnim crtama, a veoma je važno otkriće posljednjih godina da pri tom igraju najvažniju ulogu tzv. *nukleinske kiseline*. Dijelovi stanice u kojima se odvija sinteza bjelančevina veoma su bogati ribonukleinskom kiselinom (RNK). S druge je strane ustanovljeno da razne vrste organizama karakteriziraju i razne vrste dezoksiribonukleinske kiseline (DNK), a vjerojatno i ribonukleinske kiseline (RNK). Čini se da su i razna tkiva i organi istog organizma karakterizirani specifičnim nukleinskim kiselinama.

CITOPLAZMA, vodenasta, tekuća masa u svakoj živoj stanici (v. Citologija), zapravo vodena koloidna otopina koja samo u posebnim prilikama može prijeći u gotovo kruto stanje (gubitkom vode, npr. u sjemenkama). Životne pojave u stanici (gibanje i sl.) vezane su na citoplazmu, a događaju se uvijek unutar određenih temperaturnih granica. Kemijski je c. vrlo heterogena, ali je karakteristično da reagira uvijek alkalično. Jedan dio njenih spojeva stalno se mijenja (izuzev u latentnom stanju kao npr. u sjemenkama), i upravo na tim promjenama počiva većina životnih procesa u organizmu. Najvažniji su dijelovi citoplazme *bjelančevine, ugljični hidrati, masti, mineralne soli, encimi* i drugi spojevi. C. sadrži u većoj ili manjoj mjeri razne uklopine (kristali, kapljice ulja i sl.), koje često predstavljaju važne rezervne tvari. Prema periferiji i prema vakuolama (»staničnim šu-

pljinama«), plazma je ograničena tzv. plazminom membranom, koja je neobično važna jer je polupropusna (semipermeabilna), pa o njoj ovisi primanje tvari u stanicu.

COELOM, šupljina između probavila i tjelesne stijenke u tijelu viših životinja (Coelomata) u kojoj se nalazi većina vegetativnih organa. Od tjelesne stijenke odijeljena je epitelnom opnom, koja se u sisavaca naziva trbušna maramica ili peritoneum.

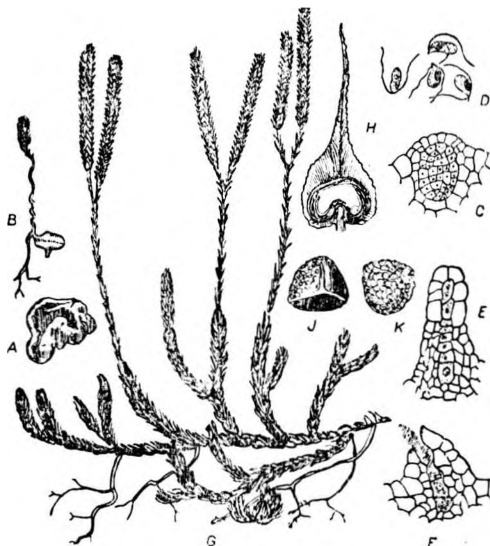
CRET, skup biljnih zajednica na naročitim podvodnim staništima, gdje biljke postepeno tonu, te pod povišenim tlakom i temperaturom u procesu suhe destilacije pougljenjuju nastaje najmlađa vrsta ugljena, tzv. *treset* (male kalorične vrijednosti). Na cretovima koji su djelomično razvijeni i kod nas (Hrv. zagorje, Gorski kotar, Ljubljansko barje i drugdje), razvija se često naročiti biljni svijet, u kome se posebno ističu tzv. mah tresetar (Spahagnum) i kukcožderna biljka rosika (Drosera).

Bušenjem cretova može se u velikoj mjeri rekonstruirati biljni svijet prošlih epoha u tom kraju, i to na temelju ostataka polena u tresetu. Ponegdje (SSSR) treset se upotrebljava i kao industrijsko gorivo.

CRIJEVO, dio probavnog sistema. Kod čovjeka se proteže od želuca (v.) do analnog otvora. Dio koji se nadovezuje na želudac naziva se tanko crijevo. Zadnji, širi dio crijeva, debelo crijevo, završava analnim otvorom. Na prelazu između ova dva dijela crijeva nalazi se slijepo crijevo s crvuljkom,

koji je kod čovjeka i čovjekolikih majmuna zakržljao. Taj dio crijeva naročito je dobro razvijen kod biljoždera. Početni dio tankog crijeva koji se neposredno nadovezuje na želudac naziva se dvanaesnik (duodenum); njegova dužina iznosi kod čovjeka oko 12 palaca ili 30 cm. U taj dio crijeva izlijevaju se sokovi iz gušterače (v.) i jetre (v.). Iznutra su crijeva obložena sluznicom. Sluznica tankog crijeva pokrivena je crijevnim resicama koje upijaju probavljenu hranu u krv. Izvana je crijevo obloženo vezivnom opnom, koja je dio potrbušnice (v.). U sluzokoži crijeva više vrsta žlijezda izlučuju crijevni sok, tekućinu bogatu fermentima (koji rastvaraju i probavljaju hranu) i hormonom sekretinom koji izaziva lučenje gušteračina soka. Različiti fermenti gušterače i crijeva nastavljaju probavni proces započet u želucu. Velika količina bjelančevina pretvara se u aminokiseline, velik dio ugljikohidrata u šećer glikozu, a masti u glicerin i masne kiseline. Tako rastvorene hranjive tvari gibaju se pod utjecajem crijevnih pokreta tankim crijevom (peristaltičko pokretanje, v.). Tu ih crijevne resice usišu. U njima ponovno dolazi do kemijskih promjena. Iz aminokiselina u resicama nastaju posve nove bjelančevine. Te nove bjelančevine kao i ugljikohidrati i soli dospijevaju kapilarama u crijevnim resicama u krvni tok. Rastvorene masti ulaze u limfni sistem. Posljednja faza probave obavlja se u debelom crijevu. Debelo crijevo usisava najviše vodu i neke tvari otopljene u vodi. Neprobavljeni ostaci pomiču se postepeno zbog peristaltičkog kretanja prema zadnjem crije-

vu, ali se opet vraćaju zbog antiperistaltičkog kretanja. Tako se neprobavljene tvari dugo zadržavaju razlažu i zgušćuju, pa tek onda ulaze u zadnje crijevo. Kad je zadnje crijevo puno, njegovi se mišići kontrahiraju i potiskuju sadržaj crijeva prema izmetnom otvoru. Na pritisak tih tvari on se refleksno otvara i propušta ih iz tijela.



Crvotočine. Obična crvotočina. A = stariji protalij, B = protalij s mladom biljkom, C = anteridij (prerez), D = spermatozoidi, E = arhegonij (prerez), F = arhegonij (stariji), G = biljka, H = list sa sporangijem, J, K = spore

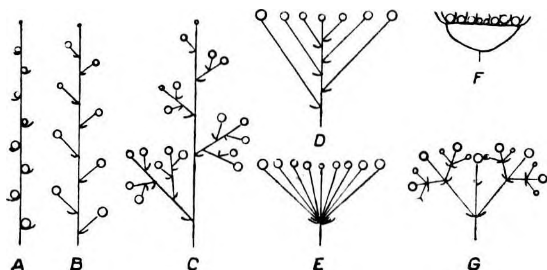
CRVOTOČINE, skupina primitivnih papratnjača (v.), najčešće s puzavom, viličasto razgranjenom stabljikom i ljuskavim listovima. Razmnažaju se sporama, a sporangiji se nalaze redovno u klasastim nakupinama na vrhu stabljike. Neki izumrli predstavnici (lepidodendron, sigilarija) dali su materijal za stvaranje kamenog ugljena.

CRVULJAK, tanki i dugački (2—20 cm) dio debelog crijeva, kao privjesak visi na slijepom crijevu. U čovjeka i čovjekolikih majmuna je zakržljao.

CUVIER, Georges (Kivije, 1769—1832), francuski učenjak. Osnivač paleontologije (v.) i uporedne anatomije. Promatrajući anatomsku građu životinja, C. je otkrio da postoji uzajamni odnos između pojedinih organa tijela i da promjena jednog organa izaziva promjenu drugih organa. Otkriće zakona o korelaciji (v.) organa omogućilo je Cuvieru da iz okamenjenih ostataka organizama izvrši rekonstrukciju nestalih organa i cijelog organizma. Unatoč tome C. je vjerovao u nepromjenljivost vrsta, pa je razlike između organizama različitih geoloških razdoblja objasnio tako da je svaka geološka epoha imala svoj zasebni biljni i životinjski svijet koji se nije mijenjao nego su ga prirodne katastrofe uništile. Nakon katastrofe počinju nove geološke epohe u kojima se novi organizmi doseljuju iz krajeva koji nisu bili uništeni (teorija katastrofa).

CVAT, skup osi koje nose cvjetove. Cvatovi su ili *grozdasti* (grozd, klas, klip, resa, štitac i glavica), glavna os im je jače razvijena od bočnih osi,

ili *paštitasti* (pravi paštitac, dvokraki i jednokraki paštitac), bočne osi nadrašćuju glavnu os.



Cvatovi. A = klas, B =grozd, C = metlica, D = = gronja, E = štitac, F = glavica, G = dvokraki paštitac

Ponekad se iz čitavog cvata razvija plod, koji zovemo skupni plod (dud, smokva, ananas).

CVIJET, izdanak koji nosi preobražene listove što služe spolnom rasplodu. Iako se u običnom životu govori o cvijetu tek kod kritosjemenjača (v.), dakle biljaka na najvišem stupnju organizacije, ipak nailazimo na cvijet — naravno u mnogo primitivnijem obliku — već kod nekih papratnjača (selagina, v.) i kod golosjemenjača (v.).

Prošireni dio cvjetne osi, na kome su smješteni cvjetni dijelovi, zove se *cvjetište*. Kod golosjemenjača raspoređeni su cvjetni dijelovi zavojito, a kod kritosjemenjača (osim najprimitivnijih) redovno u krugovima. Vanjska dva kruga listova zovu se *ocvijeće* (kod golosjemenjača nije razvito), a ono je kod kritosjemenjača najčešće razlučeno u

vanjsku *čašku,* koja se sastoji od zelenih lapova, i unutarnji *vjenčić,* sastavljen najčešće od obojenih latica. Ako nema razlučivanja u čašku i vjenčić, govori se o *perigonu* (dud, tulipan). Ocvijeće može biti pravilno (višesimetrično), ili nepravilno (jednosimetrično ili asimetrično).

Unutar ocvijeća nalaze se u jednom ili dva kruga *prašnici,* a zatim *tučak,* koji neposredno služe rasplođivanju. Cvjetove s prašnicima i tučkom zovemo dvospolnim (☿), one samo s prašnicima — prašnički ili muški (♂), a one samo s tučkom — tučkovi ili ženski (♀). Biljke s jednospolnim cvjetovima mogu biti jednodomne (hrast), ukoliko se na istoj biljci nalaze obje vrste cvjetova, odnosno dvodomne (vrba), ako na jednoj biljci nalazimo samo ♂, a na drugoj samo ♀ cvjetove.

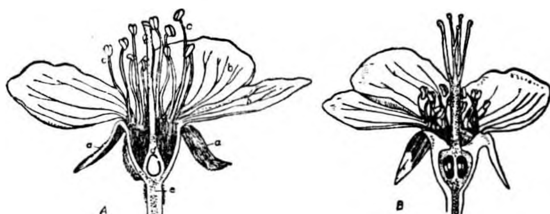
Prašnici su zapravo preobraženi listovi u kojima nastaje polen. U biti su uvijek slično građeni, tj. od tanke prašničke niti (filament) i proširene prašnice (antera): u njoj su najčešće po 4 polenovnice (šupljine), u kojima od matičnih stanica nastaju polenova zrnca. Polena obično nastaje mnogo: kod biljaka što se oprašuju pomoću vjetra on je suh, sitan i brašnjav (bor, trave), a u onih gdje polen prenose kukci on je ljepljiv i pun raznih izraslina na površini. Skup svih prašnika jednog cvijeta zovemo *andrecej.*

U središnjem je dijelu cvijeta *tučak.* Sastoji se od 1 ili više plodnih listova. Oni mogu biti međusobno srasli ili slobodni, te svaki takav list tvori posebni mali tučak (žabnjak). Tučak ima obično oblik sličan boci: donji prošireni dio ili plodnica

skriva u unutrašnjosti sjemene zametke (iz kojih će se nakon oplodnje razviti sjemenke), a na njoj je najčešće tanki vrat, koji na vrhu nosi njušku ili žig što služi prihvatanju polena, pa je najčešće ljepiva ili perasta.

Golosjemenjače nemaju tučka, jer na plodnim listovima leže *otvoreno* sjemeni zameci. Naravno, s tim u vezi ne nastaje ni plod već samo sjemenka.

Sama plodnica može po svome položaju biti podrasla i nadrasla. U prvom slučaju ona se nalazi na izbočenom cvjetištu (tulipan), u drugom u udubenom cvjetištu i s njim srasla (kruška). Skup svih plodnih listova jednog cvijeta zove se *ginecej*.



Cvijet. A = s nadraslom plodnicom, B = s podraslom plodnicom. a = lapovi, b = latice, c = = prašnici, d = tučak, e = cvjetište

Muške spolne stanice nalaze se u zrelom polenovom zrnu, a ženske u sjemenom zametku. Da bi došlo do oplodnje, potrebno je da polen bude prenesen na njušku tučka (odnosno kod golosjemenjača izravno na sjemeni zametak), što se zbiva najčešće pomoću vjetra i kukaca, a rjeđe na druge načine (vodom, pticama). Na njuški tučka polen is-

klije u malu mješinicu u koju ulazi ♂ spolna stanica, te tako, probijanjem mješinice kroz njušku i vrat u samu plodnicu, dospije do sjemenog zametka. Sada se ♂ spolna stanica stapa s ♀ spolnom stanicom (jajem) u sjemenom zametku, nakon čega se razvija plod: iz sjemenog zametka nastaje sjemenka što sadrži klicu (embrio) mlade biljke i redovno ± rezervne hrane, a iz same plodnice razvija se usplođe. Ostali dijelovi cvijeta — prašnici, latice i lapovi — nemaju više značenja, pa se osuše i otpadaju.

Oprašivanje se danas izvodi i na umjetan način (voćarstvo, vrtlarstvo) da se dobiju naročite odlike bilja.

CVJETIŠTE, v. Cvijet.

CVJETNA LOŽA, v. Cvjetište.

CVJETNJAČE, biljke koje imaju cvijet, tj. golo i kritosjemenjače. Prema današnjim shvaćanjima nalazimo cvijet u veoma primitivnom obliku već i u nekih papratnjača (selagina, v. Heterosporne papratnjače).

C. su biljke na najvišem stupnju razvoja, a pojavile su se u velikom broju tek u kredi (u mlađem mezozoiku).

Č

ČAŠKA, vanjski krug redovno zelenih listova ocvijeća (lapovi) cvjetova, gdje je ocvijeće razlučeno u čašku i vjenčić. Č. može biti sulapna (međusobno srasli lapovi) i prostolapna (lapovi slobodni). Zaštićuje cvijet, naročito dok je u pupu.

ČEŠER, ženski cvijet kod četinjača (crnogorično drveće): sastoji se od produžene osi, na kojoj su zavojito poredani plodni listovi sa sjemenim zamecima. Isprva (najčešće prve dvije godine) plodni listovi su zeleni, a postepeno otvrdnu te (u trećoj godini) odrvene. Tada je to skupina drvenih ljusaka sa sjemenkama.

ČETINJAČE, skupina golosjemenjača (v.): porodice borova, čempresa i tisa. To su drvenaste biljke, a drvo im je anatomski vrlo jednolično građeno, tj. sastoji se od tzv. traheida (produžene stanice sa tzv. ograđenim jažicama). Č. se oprašuju isključivo uz pomoć *vjetra*. U drvetu, a i u listovima, nalazi se veliki broj posebnih kanala, tzv. *smolenica*, u kojima se izlučuje smola, (v. Smolarenje).

ČLANAK, produženi valjkasti dijelovi stabljike između tzv. čvorova, tj. mjesta gdje su pričvršćeni listovi. Rast u dužinu je redovno mnogo intenzivniji u člancima nego u čvorovima.

ČLANKONOŠCI (Arthropoda), životinje kolutićava tijela i člankovitih nogu. Noge su im zglobovima povezane s tijelom. Građene su od članaka također međusobno povezanih zglobovima. Tijelo je zaštićeno pokrovom od hitina; a kod nekih je inkrustiran i vapnenac. Osnovni dijelovi tijela: glava, prsa i zadak kod nekih su međusobno srasli. Srce im je na leđnoj strani. Dišu škrgama, plućnim kesicama ili uzdušnicama (trahejama). Gotovo svi su rastavljena spola. Razvijaju se ili direktno ili preobrazbom. Prilagođeni su različitim životnim prilikama, te su danas najbrojnija skupina životinja. Smatra se da su njihovi zajednički preci bili davno izumrli morski kolutićavci. Dijele se u 4 skupine: raci (v.), paučnjaci (v.), stonoge (v.) i kukci (v.).

ČMAR, v. Anus.

ČOVJEČJA RIBICA, repati vodozemac; živi samo u podzemnim vodama našeg krša, pa je prema tome naš endem (v.). Č. r. zaostala je u stanju ličinke, te čitav život ima vanjske škrge. Na tijelu dugom 30 cm ima male nožice. Prilagodivši se životu u tami izgubila je kožni pigment pa je bezbojna, a i oči su joj sasvim zakržljale. U hladnoj spiljskoj vodi ispod 15°C leže žive mlade, a u toplijoj vodi leže jaja.

ČOVJEK, sa stanovišta sistematske zoologije č. pripada u red sisavaca. Budući da je po svojoj tjelesnoj građi najsličniji čovjekolikim majmunima (antropoidima), svrstali smo ga u red majmuna, ali ga izdvajamo u posebnu porodicu (Hominidae). Sličnost je između čovjeka i čovjekolikih majmuna u vanjskom izgledu i unutrašnjoj građi. Čovjekoliki majmuni nemaju rep a imaju poluuspravan položaj tijela, pa je stoga položaj njihovih unutrašnjih organa sličan položaju organa u čovjeka. Gestama, mimikom lica podsjećaju na čovjeka. Čovjek i čovjekoliki majmuni imaju sličnu tjelesnu temperaturu i sličan sastav krvi. Č. i čimpanza imaju iste krvne grupe. Sve te i mnoge druge sličnosti dokazuju zajedničko porijeklo čovjeka i čovjekolikih majmuna. Ali između čovjeka i današnjih čovjekolikih majmuna postoje i veoma velike razlike. Čovječji mozak je znatno teži od mozga svih majmuna, a i građa mozga je mnogo složenija. Između čovjeka i čovjekolikih majmuna postoje velike razlike u anatomiji kostura, što je u vezi s uspravnim hodom čovjeka. Kod čovjeka veći dio glave sačinjava kostur lubanje, a kod čovjekolikih majmuna kostur lica. Čovjekove ruke su kraće od nogu, a kod čovjekolikih majmuna je to obrnuto, ruke su duže od nogu. Kod čovjekolikih majmuna zadnji udovi služe za hvatanje, i zato su prsti na stopalu dugački a palac se može suprotstaviti ostalim prstima. Zubi čovjekolikih majmuna su veći i snažniji od čovječjih. Koža majmuna je na cijelom tijelu pokrivena dlakom. Ali razlike između čovjeka i čovjekolikih majmuna su sve manje i potpuno

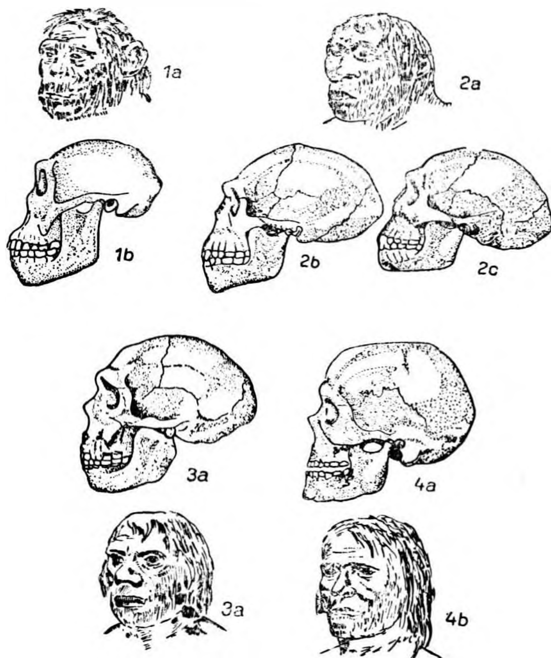
nestaju ako usporedimo pretke čovjekolikih majmuna i pretke čovjeka.

Najstariji poznati čovjekoliki majmuni otkriveni su u tercijarnim naslagama, te su prema tome stari 2—3 mil. godina. Nešto mlađi čovjekoliki majmuni, driopiteci, približuju se čovjeku po građi kutnjaka. Smatra se da je iz grupe driopiteka jedna evolutivna grana išla u pravcu sadašnjih čovjekolikih majmuna, a druga u pravcu australopiteka, čiji su ostaci nađeni u Južnoj Africi, i da je australopitek neposredan predak čovjeka. Njegove čeljusti i zubi slični su ljudskima i nisu toliko istureni kao kod čovjekolikih majmuna. Opseg mozga ovog majmuna, položaj nosa prema očnim šupljinama i druge pojedinosti također podsjećaju na čovjeka.

Najstariji fosilni ostaci bića s jasnim ljudskim karakteristikama otkriveni su 1891. na otoku Javi (Pithecanthropus erectus). Ta bića su živjela na početku ledenog doba prije 500—700 hiljada godina. Pitekantrop je hodao uspravno, što mu samo ime kaže (erectus lat. uspravan). Kapacitet lubanje veći je nego kod drugih poznatih majmuna (750—900 ccm, dok kod majmuna iznosi 400—550 ccm). Visina tijela mu je 150—160 cm, ima koso čelo, naprijed istureno lice, ali s ljudskim zubima, bez koštane brade i položaj tijela gotovo je potpuno uspravan.

Ostaci bića istog tipa, s nešto većim mozgom (1000 ccm), otkriveni su 1928. kod Pekinga u Kini (Pekinški čovjek ili sinantrop). Sinantrop predstavlja novu etapu u razvitku čovjeka. Živio je počet-

kom kvartara. Sličnog tipa je i Heidelberški čovjek čija je donja čeljust otkrivena 1907. u Njemačkoj. Sinantrop i Heidelberški čovjek upotrebljavali su već primitivna kamena oruđa, služili se vatrom i bavili se lovom. Potkraj srednjeg kvartara javlja



Glava i lubanja predhistorijskih ljudi. 1 (a i b) australopitek, 2 tip pitekantropa i sinantropa (2 b lubanja pitekantropa, 2 c lubanja sinantropa), 3 (a i b) neandertalac, 4 (a i b kromanjonski čovjek

se neandertalski čovjek, najpoznatiji tip izumrlih ljudskih vrsta. Do danas je otkriveno oko 40 prilično sačuvanih kostura u Evropi, Aziji i Africi. Naš učenjak Dragutin Gorjanović-Kramberger otkrio je i kod nas takve fosile, koji su u nauci poznati pod imenom Krapinski čovjek (v.). Neandertalac se po svojim osobinama jako približava današnjem čovjeku. Veličina njegova mozga iznosila je oko 1400 ccm, ali se oblik lubanje ipak razlikovao od lubanje današnjeg čovjeka. Neandertalac je već pravio oruđa od grubo klesanog kamena, pa se stoga smatra da pripada ranom starom kamenom dobu. Potkraj ledenog doba živio je u Evropi kromanjonski čovjek, koji se neposredno nastavlja na neandertalca, a ni po čemu se ne razlikuje od suvremenog čovjeka.

Dok su neandertalci živjeli u pećinama i bavili se pretežno lovom, na što ih je prisiljavala oštra klima, kromanjonci su živjeli u slobodnoj prirodi i počeli se baviti zemljoradnjom i stočarstvom. Kromanjonac je bio visok kao današnji čovjek, imao je savremeni oblik lubanje i veličinu mozga. Čeljusti i zubi nisu ispupčeni, a koštana brada je jasno istaknuta. Kromanjonac je bio na znatno višem stupnju civilizacije od neandertalca. On je upotrebljavao kameno oruđe, ali izrađeno znatno vještije (kasnije staro kameno doba), i oruđe od kostiju i roga. Pojavom kromanjonca počinje razvitak čovjeka kao društvenog bića. Naime, uspravljanje čovjeka i oslobođenje ruke predstavljaju prekretnicu u čovjekovoj evoluciji, jer ruke postaju slobodne za upotrebu oruđa za zadovoljenje životnih potreba.

Ali kao što je rad utjecao na razvitak ruke, on je utjecao i na razvitak mozga. U kori velikog mozga razvijaju se složeni moždani centri i mozak postaje organ mišljenja i svjesnih radnji. Oslobođenje ruke i razvoj mozga doveli su dotle da je čovjek počeo praviti oruđa. Izrada oruđa za rad pridonijela je daljem brzom razvitku čovječjeg mozga. Anatomski razvitak ruke i mozga odvija se istovremeno i u međusobnoj ovisnosti. Kao posljedica potrebe čovjekolikih predaka da se međusobno sporazumije, pojavljuje se i artikulirani govor. Tako je rad u stvari stvorio čovjeka i uzdigao ga nad ostalu prirodu. Izišavši iz reda ostalih životinja, život čovjeka počeo se odvijati po zakonitostima ljudskog društva.

ČVOR, kratki dio stabljike gdje izbijaju i gdje su pričvršćeni jedan ili više listova (koljenice ili nodij). Čvorovi su međusobno odijeljeni člancima. U čvorovima je rast u dužinu redovno znatno slabiji nego u člancima.

D

DALEKOVIDNOST, nesposobnost oka (v.) da stvori jasnu sliku bližih predmeta. Slabije vidi predmete u neposrednoj blizini nego udaljene. Zbog prekratke očne jabučice zrake svjetla lome se tako da se sastaju u tački tek iza mrežnice, pa na mrežnici (žutoj pjegi) nastaje nejasna slika predmeta. D. se ispravlja ispupčenim (konveksnim) lećama.

Kratkovidnost, nesposobnost oka da stvori jasne i oštre slike udaljenih predmeta. Zbog preduge očne jabučice zrake svjetla lome se tako da se iza leće sastaju u jednu tačku nešto prije mrežnice, a poslije se razilaze i na mrežnicu dolaze kao više zraka. U tom slučaju na mrežnici (žutoj pjegi) nastaje nejasna slika. K. se ispravlja izdubljenim (konkavnim) lećama.

DALTONIZAM, mana neraspoznavanja boja, osobito crvene i zelene, nazvana po engleskom fizičaru Daltonu. Ova mana može biti naslijeđena ili stečena, nakon oboljenja mrežnice i vidnog živca.

DARVINIZAM, nauka o evoluciji žive prirode, nazvana po Ch. Darwinu (v.) koji je postavio prvu

materijalistički dosljednu teoriju evolucije. Blijedu ideju o razvoju životinja nalazimo već kod grčkih filozofa. Međutim, u srednjem vijeku pod utjecajem crkve vladalo je shvaćanje o nepromjenljivosti organizama. Tek u XVIII st. pojavljuju se začeci evolucionih ideja i mišljenje o ograničenoj promjenljivosti vrsta. *Lamarck* (1774—1829) bio je prvi dosljedan evolucionista koji je dao potpuno razrađenu teoriju o evoluciji organskog svijeta. On je smatrao da je promjenljivost opća pojava i da je sav živi svijet podvrgnut postepenom razvoju. Okolina je glavni faktor koji stvara nove oblike. Prilagođujući se prilikama okoline živa bića upotrebljavaju i usavršavaju neke organe dok im neupotrebljeni organi slabe i nestaju. Stečene osobine prenose se naslijeđem na potomke. Lamarck se kolebao između materijalističkog pogleda na svijet i metafizičkog načina mišljenja, pa je smatrao da vanjski faktori, a ne prirodno odabiranje, izazivaju na organizmu svrsishodne promjene u građi tijela. Tek Darwin postavlja teoriju o evoluciji na strogo naučne temelje. U toku historije organska bića su se mijenjala, a različite nove osobine su se naslijeđem prenosile na potomke. Uzroke mijenjanja organizama nalazi Darwin u djelovanju životnih uvjeta, u upotrebi i neupotrebi organa, u korelaciji pojedinih osobina, tj. da se i drugi dijelovi nužno mijenjaju kad se jedan dio promijeni. Darwin je istovremeno s dokazima o promjenljivosti vrsta iznio i svoju teoriju o faktorima prirodnog razvitka. Prema njegovu mišljenju, glavni faktor evolucije je prirodno odabiranje, pa se

njegova teorija zove i teorija selekcije (v.). Uzgoj domaćih životinja i kulturnih biljaka uvjerio je Darwina ne samo da su vrste promjenljive nego mu je pokazao i put kojim treba ići da se nađe glavni faktor stvaranja novih vrsta u prirodi. Darwin ga nalazi na sličan način kao i kod domaćih oblika: kao što čovjek uzgajanjem domaćih životinja i kulturnih biljaka stvara sebi korisne oblike, tako i priroda u toku vremena odabire: u prirodi svaka vrsta rađa više jedinki nego što se mogu održati na životu. Zbog toga dolazi do borbe za opstanak u kojoj nadživljuju bolje prilagođene jedinke. Svaka pa i najmanja prednost u borbi znači za organizam vjerojatnost da će ostati na životu i rađati nove potomke. Nagomilavanjem korisnih promjena putem prirodnog odabiranja u toku generacija zbog borbe za opstanak nastaju nove vrste. Darwinova je zasluga što je prikupio i sistematizirao mnoge nove kao i već poznate činjenice koje su dokazivale stvarnost evolucije. Još veće su njegove zasluge što je objasnio faktore evolucije i tako formulirao prvu materijalističku i dijalektičku evolucionu teoriju. Teoretske i eksperimentalne osnove darvinizma dalje su razradili i proširili *Huxley* (1825—1895), E. *Haeckel* (1834—1919) *Timirjazev* (1843—1920) i dr.

DARWIN, Charles (1809—1882), engleski prirodoslovac, osnivač naučne teorije o razvoju živih bića kao posljedici selekcije u borbi za opstanak. Još kao dijete D. je zavolio prirodne nauke. Po nagovoru oca liječnika studirao je medicinu. Kako

nije pokazao mnogo sklonosti za taj studij, nagovorio ga je otac da prijeđe na teologiju. Za sve vrijeme studija D. se mnogo bavio botanikom i zoologijom. Od god. 1831—1836. sudjelovao je u ekspediciji oko svijeta na brodu Beagle. Na raznim mjestima gdje se brod zadržavao proučavao je floru i faunu tih zemalja, geološke formacije, a sabirao je i materijal za razne prirodoslovne zbirke. Vrativši se u Englesku počeo je sređivati svoj opsežni materijal i baviti se uzgajanjem novih rasa doma-



Charles Darwin.

ćih životinja i sorta kulturnih biljaka. Živio je veoma povučeno na svom imanju kraj Londona i razrađivao teoriju evolucije. Na osnovu svojih zapa-

žanja na putu oko svijeta stekao je uvjerenje o promjenljivosti vrsta, te je više od 20 godina sakupljao različiti materijal koji mu je poslužio da svoju teoriju potkrijepi mnogobrojnim činjenicama. U novembru 1859. objavio je svoje glavno djelo »Postanak vrsta pomoću prirodnog odabiranja«. Djelo je izazvalo pravu revoluciju u biologiji. Darwina su žestoko napadali predstavnici različitih religija. God. 1871. izdao je djelo »Porijeklo čovjeka« i dokazao životinjsko porijeklo čovjeka. Darwinova je zasluga da je sakupio velik broj činjenica koje ukazuju na evoluciju živih bića i objasnio faktore te evolucije.

DEGENERACIJA OPĆA, evolucioni razvoj u kojem slabe organi s aktivnom funkcijom, a razvijaju se pasivni, zaštitni organi, npr. regresivna evolucija plaštenjaka (v.).

Degeneracija djelomična, gubitak nekog organa u toku evolucije, koji je postojao kod predaka. Ovi organi obično se sačuvaju u rudimentarnom (v.) obliku (npr. crvuljak na slijepom crijevu čovjeka).

DENDRITI v. Živčana stanica.

DENTIN, v. Zub.

DEPLAZMOLIZA, v. Plazmoliza.

DESCENDENTNA TEORIJA (lat. descendo silazim), stari naziv za nauku o evoluciji (v.). D. t. smatra da su se sva živa bića razvila iz istih jednostavnih početnih oblika.

DEVON, treća formacija paleozoika (v.). Mnogi ostaci kopnenih biljaka pokazuju da je postojala

dosta razvijena flora, zelene alge i gljive, a na kopnu prve papratnjače. Ova perioda već je bogata ribama (oklopnjače, resoperke, v.). U slatkim vodama žive ribe dvodihalice (v.). Pri kraju perioda i prvi kopneni kralježnjaci — najstariji vodozemci — stegocefali (v.). (V. Geološka doba).

DEZINFEKCIJA (lat. des od, infectio zaraza), raskuživanje, postupak uništavanja klica zaraznih bolesti na tijelu i na predmetima. Dezinfekcijska sredstva ubijaju mikroorganizme ili sprečavaju njihov razvitak. Primjenjuju se fizička i kemjiska sredstva za dezinfekciju. D. toplinom: okuženi predmet izlaže se djelovanju temperature od 100°C određeno vrijeme (fizička sredstva dezinfekcije). Za dezinfekciju se obično upotrebljavaju karbolna kiselina, karbol, krečno mlijeko itd. (kemijska sredstva dezinfekcije).

DEZINSEKCIJA (lat. des od, insectum kukac), uništavanje insekata. U novije vrijeme mnogo se upotrebljava za dezinsekciju prašak DDT (diditi). Taj otrov uništava uši, muhe, stjenice i dr., a upotrebljava se kao prašak ili kao tekućina. Cijanovodik je najuspješnije sredstvo za ubijanje insekata u zatvorenim prostorijama.

DIJAFIZA, v. Kost.

DIJAFRAGMA, v. Ošit.

DIJAGNOZA (grč. diagnosis razlikovanje), u *biologiji* sažet prikaz najosnovnijih oznaka neke biljne ili životinjske svojte, po kojima se ona bitno razlikuje od ostalih, a naročito od srodnih organizama. D. se najčešće piše latinskim jezikom.

U *medicini* se pod dijagnozom razumijeva određivanje vrste oboljenja, a piše se latinskim jezikom.

DIJASTOLA, v. Srce.

DIKOTILEDONE, v. Dvosupnice.

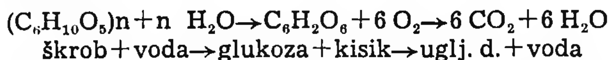
DILUVIJ, stariji odsjek formacije kvartara (v.). Temperatura pada i zaleđuju se velike površine, osobito na sjevernoj hemisferi (ledeno doba). Ali i za vrijeme ledenog doba bilo je klimatskih promjena, pa je dolazilo do toplijih perioda (međuledena doba). Iz krajeva gdje su se rasprostrli ledenjaci sele organizmi u toplije predjele ili se prilagođavaju novim prilikama, dok su neki organizmi, naučeni na toplu klimu, izginuli. Diluvijalna flora međuledenih doba sastojala se većinom od biljaka koje u tim predjelima još i danas nalazimo. Flora ledenog doba sastojala se od vrsta koje danas nalazimo samo u visokim planinama. Za diluvij su karakteristični sisavci, izumrle vrste mamuta, nosorozi, veliki jeleni, pećinski medvjedi, pećinske hijene i dr. U diluviju se pojavljuju prvi fosilni ostaci čovjeka (v. Geološka doba).

DIMORFIZAM (grč. dis dvaput, morfe oblik), spolni, razlike u vanjskom izgledu između mužjaka i ženke iste vrste (npr. pijetao i kokoš, lav i lavica itd.).

DISANJE, proces koji je u biti veoma sličan kod biljaka, životinja i čovjeka: osnovno značenje je *razgrađivanje* složenih organskih spojeva na jednostavnije organske pa i anorganske spojeve (disimilacija), pri čemu se *oslobađa energija.* Oslobođena se energija iskorištava za ostale životne

procese u organizmu. S kemijskog je gledišta disanje *oksidacija,* tj. jedna vrsta organskog izgaranja.

D. kod biljaka možemo shematski prikazati jednadžbom



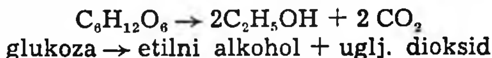
$$(C_6H_{10}O_5)n + n\ H_2O \rightarrow C_6H_2O_6 + 6\ O_2 \rightarrow 6\ CO_2 + 6\ H_2O$$

škrob + voda → glukoza + kisik → uglj. d. + voda

Takvim raspadanjem ugljičnih hidrata oslobađa se ujedno sunčana energija, jednako kao što se oslobađa prilikom sagorijevanja ugljena, drva i sl.

D. biljaka najjače je za rasta (klijanja sjemenki, otvaranja pupova i dr.). Tom prilikom biljke se donekle i zagriju, što se ponekad može i primijetiti bez posebnih mjerenja (npr. vlažno sijeno postaje toplo zbog disanja izvjesnih bakterija; ponekad se pojavljuje i svjetlo prilikom disanja (svijetljenje nekih bakterija, gljiva na trulim panjevima, morskih bičaša i sl.).

Iz navedene kemijske jednadžbe vidljivo je da se d. biljaka sastoji od dvije osnovne faze: prvo je otapanje škroba u vodi *(hidroliza),* a drugo *oksidacija* glukoze, pri čemu je nužno potreban kisik. Sve biljke koje dišu na taj način jesu *aerobne* (lat. aer zrak). Postoji, međutim, kod bilja i disanje bez pristupa kisika, to je tzv. *anaerobno* disanje ili *vrenje.* Najpoznatije je alkoholno vrenje, gdje mošt prevrije u vino prema jednadžbi:



$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2\ CO_2$$

glukoza → etilni alkohol + uglj. dioksid

To pokazuje da je vrenje proces koji ne ide do potpune mineralizacije (tj. krajnji rezultati tog procesa nisu voda i CO_2, kao kod anaerobnog disanja,

već organski spoj etilni alkohol i CO_2), a to je osnovna karakteristika svih vrenja. Kod alkoholnog vrenja izaziva taj proces zapravo ferment *cimaza*, koji izlučuju sitne *kvaščeve gljivice* (saharomiceti) što žive u grožđanom soku: na taj način dobivaju kvaščeve gljivice energiju potrebnu za životne procese.

Uz alkoholno vrenje postoji u prirodi čitav niz sličnih vrenja, a uzrokuju ih njačešće razne bakterije. Tako je npr. poznato *mliječno vrenje*, gdje iz šećera nastaje mliječna kiselina (kiselo mlijeko!), ili *maslačno vrenje*, kod kojeg nastaje maslačna kiselina (pokvareni maslac!), vrenje u kruhu prije pečenja (dodaje se kvasac!) i dr.

Mnoga vrenja vrlo su značajna u industriji i gospodarstvu (industrija piva, jogurta i sl.), dok su druga štetna (kvarenje jela, gnjiljenje voća i dr.).

Ima i vrenja uz pristup kisika *(aerobna vrenja)*, kao što je npr. ocatno vrenje, gdje vino prevrije u ocat, tj. nastaje octena kiselina. Ovo vrenje uzrokuju tzv. octene bakterije. Prema tome vrenja ne možemo karakterizirati kao »disanje bez pristupa kisika« (što je ranije često bio slučaj), već kao disanje koje ne ide do potpune mineralizacije.

Kod životinja razlikujemo *vanjsko* i *unutrašnje* disanje. Vanjsko disanje je izmjena plinova između vanjske sredine (zraka ili vode) i tjelesnih sokova životinja, a unutrašnje disanje je izmjena plinova između krvi i tkiva životinjskog tijela. Vanjsko disanje omogućuju organi za disanje (pluća, škrge, koža, v.), a unutrašnje disanje sve žive stanice tijela (v. Dišni organi).

DISIMILACIJA (lat. desimilis različit), u širem smislu svi oni procesi gdje se razgrađuju organski spojevi na jednostavnije spojeve, pri čemu se redovno oslobađa energija. Najčešći oblik disimilacije je disanje (v.).

DISJUNKCIJA, v. Areal.

DIŠNI ORGANI, organi za izmjenu plinova između organizma i njegove okoline. Za održavanje života, svim živim bićima neophodan je kisik. Samo mali broj organizama, tzv. anaerobni organizmi, ne trebaju za život slobodnog kisika. Kopnene životinje uzimaju kisik iz atmosferskog zraka, vodene životinje troše kisik iz zraka otopljenog u vodi. Kod najnižih životinja, kao što su praživotinje, razne sitne gliste koje žive u vodi, neki niži račići itd., proces disanja ili uzimanja kisika obavlja se cijelom površinom tijela. Kod viših životinja pojavljuju se dišni organi koji obavljaju funkciju disanja. Kod vodenih životinja to su škrge (v.), a kod kopnenih životinja traheje (v.) i pluća (v.). U isto vrijeme koža (v.) i dalje zadržava svoju dišnu funkciju. Kožno disanje je naročito intenzivno kod vodozemaca, a neznatno kod čovjeka i ostalih sisavaca.

DIVERGENCIJA (lat. divergentia odvajanje), osnovni princip nauke o evoluciji (v.) po kojem vrste prilagođavanjem na nove životne uvjete stječu nova svojstva. U životnoj borbi nadživljuju organizmi s novim svojstvima, jer su prilagođeniji sredini. Tako dolazi do izdvajanja novih vrsta koje se sve više razlikuju od zajedničkih predaka. Ovaj

osnovni princip nauke o evoluciji Darwin (v.) je dokazao na primjerima prirodnog i umjetnog odabiranja.

DIZENTERIJA, bolest poznata i pod imenom griže ili srdobolje, zarazno oboljenje debelog crijeva, često se javlja kao epidemija. Uzrokuju je dvije vrste zaraznih bakterija i jedna vrsta ameba (v.). Prenose je kliconoše putem zagađene vode, voća i povrća. Bolest je karakterizirana glavoboljom, proljevima koje prate grčeviti bolovi, a stolica je sluzava, gnojna ili krvava. Bolesnik može na dan imati 40—50 stolica. Tjelesna temperatura je povišena. Bolest traje po nekoliko nedjelja, rjeđe i nekoliko godina. Katkada nastupa i smrt zbog slabosti srca, a kod amebne dizenterije može doći i do gnojenja jetre. Bolest se liječi prema vrsti uzročnika izolacijom, dijetom i lijekovima koji čiste i zatvaraju crijeva. Važno je otkriti kliconoše, osobito među radnicima u prehrambenoj industriji i ugostiteljstvu, te provesti izolacione mjere prilikom epidemije.

DLAKE, tanke rožnate niti naročito značajne za sisavce (v.). Dlaka sisavaca sastoji se od donjeg dijela koji leži u usmini kože i naziva se korijen dlake, i vanjske niti koja izlazi na površinu tijela. Korijen se sastoji od živih stanica koje se stalno razmnažaju pa dlake neprekidno rastu. U korijen dlake krvne žilice donose hranu. Vanjski je dio dlake od mrtvih stanica čija je protoplazma orožavila. Uz dlaku su lojne žlijezde (v.) koje luče loj. U dlakama je pigment koji im daje boju.

DOMINANTNA SVOJSTVA (lat. dominare vladati), nasljedna svojstva koja kod potomstva »nadvladaju«, tj. prekriju na neki način druga svojstva (npr. ako potomstvo biljaka s crvenim i bijelim cvijetom nema ružičaste cvjetove nego crvene, tada je crvena boja dominantna). Svojstva koja ostaju prekrivena jesu *recesivna* svojstva (u navedenom primjeru bijela boja cvijeta).

DROGE, sirovine ili polupreradevine biljnog, životinjskog ili iz mineralnog carstva, koje se zbog svojih ljekovitih svojstava upotrebljavaju u ljekarstvu (farmaciji).

DUDOV SVILAC, koristan kukac koji se uzgaja radi svilenih niti. Gusjenica se hrani dudovim lišćem. Kad odraste isprede oko sebe čahuricu ili kokon od svilene niti, duge do 1000 m. U kokonu se gusjenica preobražava u kukuljicu, a iz nje izlazi odrastao leptir. Svilene niti tvornički se predu iz kokona, a prije toga se ubija kukuljica u njima. D. s. prenesen je u VI stoljeću iz Kine u Evropu. Uzgaja se i u našoj zemlji.

DUODENUM, v. Crijevo.

DURA MATER, v. Moždane opne.

DUŠNIK, elastična cijev za disanje kod kopnenih kralježnjaka i čovjeka, počinje od donjeg kraja grkljana (v.), račva se u dvije dušnice (bronhije) koje ulaze u desno i lijevo plućno krilo. U plućima se dušnice granaju u sve tanje cjevčice (bronhiole). Hrskavični prstenovi na stijenkama dušnika drže ga otvorenim, pa zrak lako prolazi. Iznutra je du-

šnik pokriven osjetljivom sluzokožom s velikim brojem trepljastih stanica.

DVANAESNIK, v. Crijevo.

DVODIHALICE, posljednji ostaci davno izumrlih slatkovodnih riba. Potječu još iz devona (v.), a danas postoje još svega tri vrste tih riba u slatkim vodama tropskih krajeva. Imaju gotovo posve hrskavičav kostur, a sačuvan je i svitak (v. Svitkovci). Riblji mjehuri ovih riba snabdjeveni su mrežom krvnih žila i za suše služe kao pluća. U vodi dišu škrgama, ali za suše udišu atmosferski zrak (v. Geološka doba).

DVODOMAN CVIJET, v. Cvijet.

DVOSPOLAN CVIJET, v. Cvijet.

DVOSUPNICE, dio kritosjemenjača (v.), koje su okarakterizirane ovim osnovnim oznakama: mrežasto razgranjene žile u listu, dvije supke (prvi listovi), razvijen glavni korijen, cvijet sastavljen na osnovi broja 5 ili 4, te pravilan raspored žila (u krugu) u stablu.

E

EHINOKOK (pasja trakavica), parazitski crv iz razreda trakavica (v.). Spolno zrela životinja živi u crijevu psa. Duga je 3—5 mm, a ima samo 3—4 članka. Zreli, oplođeni članak otkida se i s neprobavljenim tvarima izlazi iz psa. U članku ima nekoliko stotina ličinaka. Iz psećih izmetina mogu ličinke dospjeti u crijevo čovjeka ili domaćih životinja, a iz crijeva u jetru, pluća, a rjeđe i u ostale unutrašnje organe. Tu se ličinka razvije u mjehur koji naraste katkad i do veličine dječje glave. U njegovoj unutrašnjosti razvija se velik broj novih mjehurića s mladim trakavicama. Tako od jedne ličinke mogu nastati stotine mladih trakavica.

EKOLOGIJA (grč. oikos kuća i logos nauka), grana biologije koja proučava odnos biljaka i životinja prema svojoj okolini. Pod okolinom razumijevamo neživi i živi sastavni dio životnog prostora pojedinog organizma (tzv. stanište). Kako su staništa (v.) veoma različita (šuma, močvara, pustinja i dr.), to su i veoma različite ekološke prilagodbe biljaka i životinja na njih.

EKSKRECIJA (lat. excretum izlučeno), izlučivanje iz tijela nepotrebnih i štetnih produkata tvarne izmjene. Izlučena tvar zove se ekskret: mokraća (v.), znoj, a izlučuju je razne žlijezde ili organi: bubrezi (v.), koža (v.).

EKSTREMITETI, krajnji dijelovi tijela čovjeka i životinja (ruke, noge, ticala kod člankonožaca itd.).

EKTODERM (grč. ektos vani, derma koža), vanjski zametni listić, vanjski sloj stanica gastrule (v.) svih višestaničnih životinja. E. nastaje u toku procesa gastrulacije (v.). Iz njega se diferenciranjem razvija koža, usna šupljina i analni otvor, te nervni sistem s osjetilnim organima.

Endoderm (grč. endos unutra), unutarnji zametni sloj stanica gastrule svih višestaničnih životinja. Iz endoderma postaje epitel probavnih i dišnih organa i žlijezde s unutrašnjim izlučivanjem.

ELEKTROKARDIOGRAM (krat. EKG), krivulja, grafički nalaz električnih struja koje stvara srce. Električne struje mogu se bilježiti posebnim aparatom (elektrokardiograf) i na taj način otkriti poremećaj u radu srca.

EMBOLIJA, začepljenje krvne žile, vene, kapilare ili arterije tzv. čepom, koji prenosi krvna struja. Ovaj čep može biti tromb, mast, zrak, bakterije, tumorsko tkivo ili životinjski parazit. Posljedice embolije ovise o veličini čepa (embolusa), organu u kojem se nalazi i o materiji od koje je sastavljen.

EMBRIO (zametak), životinjski i biljni organizam u ranim stadijima razvoja nakon oplodnje. Za organizam do osmog tjedna razvoja čovjeka upotrebljava se naziv embrio, a za naredne stadije do poroda — fetus.

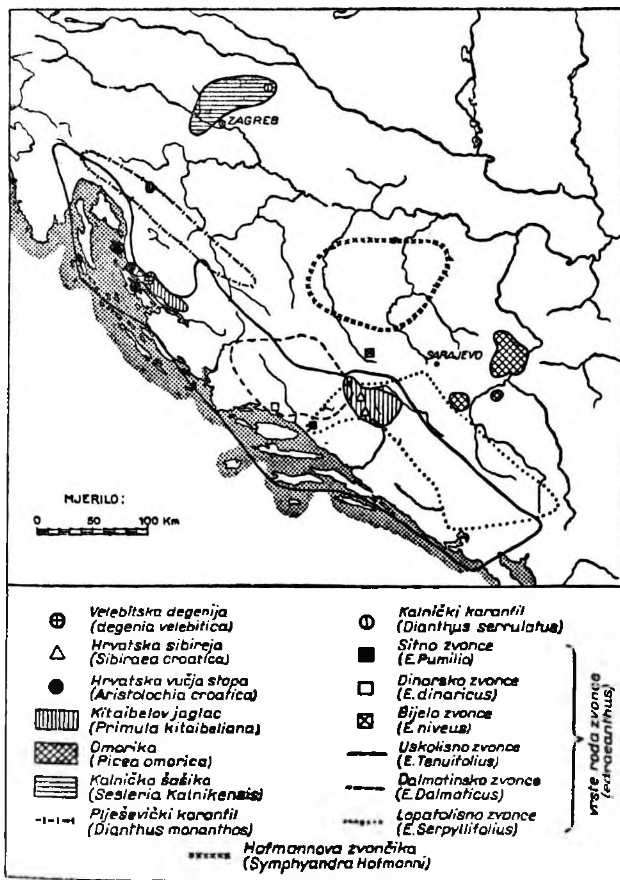
EMBRIOLOGIJA (grč. embryon zametak, logos nauka), nauka koja proučava postanak i razvoj zametka višestaničnih organizama od začeća do rođenja.

EMBRIONSKA KESA (zametna kesa), razvija se u posebnom staničju (nucelu) sjemenog zametka (v.) golo- i kritosjemenjača i odgovara makrospori heterospornih papratnjača (v.). U embrionskoj kesi razvija se ženska spolna generacija, koja se kod golosjemenjača sastoji od hranjivog staničja i promjenljivog broja arhegonija s jajnom stanicom, a kod kritosjemenjača od osam jezgara, od kojih je jedna jajna stanica.

ENCIMI, v. Fermenti.

ENDEMI (grč. en u, demos narod), biljne, odnosno životinjske vrste (ili općenito svojte), koje su s obzirom na svoje rasprostranjenje ograničene na posve određeni, redovno maleni, prostor na površini Zemlje.

Endeme možemo razlučiti u tzv. *paleoendeme* (ili konzervativne), koji predstavljaju samo ostatke nekad obilnije razvijenih svojta, i *neoendeme* (ili progresivne e.), svojte što se još danas razvijaju te tako stvaraju oblike vezane za mala područja. Poznati paleoendemi kod nas su npr. velebitska degenija, poznata jedino s Velebita, ili omorika,



Rasprostranjenost nekih naših endema

koja je nađena samo u istočnoj Bosni uz Drinu i u najužoj okolici. Neoendemi su npr. razne vrste ruža, runjike, karanfila i dr., koji su kod nas zastupani velikim brojem vrsta.

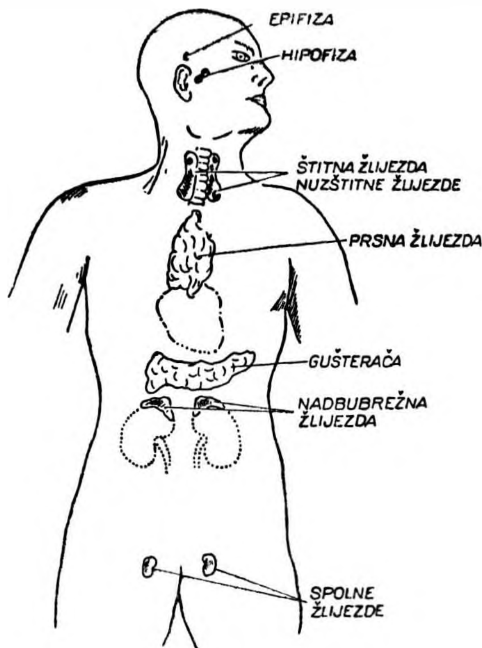
U životinjskom svijetu kod nas su poznati paleoendemi čovječja ribica i ohridska pastrva, a neoendemi izvjesne gušterice na jadranskoj obali i nekim otocima (viška, brusnička, velebitska, mosorska itd.).

ENDODERM, v. Ektoderm.

ENDOKRINE ŽLIJEZDE, žlijezde s unutrašnjim izlučivanjem. Zovu se tako jer izlučuju izravno u krv ili limfu hormone, kemijske tvari, koje se stvaraju u stanicama tih žlijezda. Produkti endokrinih žlijezda utječu na funkcije raznih organa a njihovo odstranjenje izaziva teške poremećaje u organizmu. Među endokrinim žlijezdama najpoznatije su: hipofiza, epifiza, štitna žlijezda, nuzštitne žlijezde, grudna žlijezda, nadbubrežne žlijezde, gušterača i spolne žlijezde.

ENDOKRINOLOGIJA (grč. endon unutra, krinein lučiti, logos nauka), nauka o žlijezdama s unutrašnjim izlučivanjem i hormonima (v.).

ENDOSPERM, hranjivo staničje koje služi uglavnom prehrani klice (embrija) prilikom klijanja sjemenke. E. nastaje kod golosjemenjača (v.) već prije oplodnje u *embrionskoj kesi*, dok se kod kritosjemenjača (v.) stvara u embrionskoj kesi tek nakon oplodnje. Glavni su sastavni dijelovi endosperma: škrob, bjelančevine i masna ulja. Prema tome koja vrst spojeva prevladava u endospermu,



Endokrine žlijezde

ovisi i njegova građa, pa e. može biti brašnav (trave), mastan (kokos), rožnat (ljiljan) i sl.

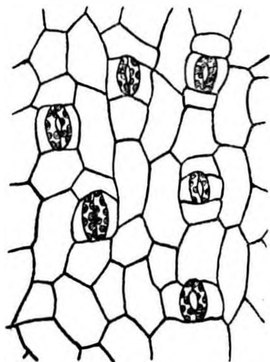
ENTOMOGAMIJA, oprašivanje cvjetova pomoću kukaca (najčešće leptiri, opnokrilci, tvrdokrilci). Entomogamni cvjetovi pokazuju čitav niz prilagodbi na takav način oprašivanja: žive boje (vjenčić, pricvjetni listovi), stvaranje nektara, tj. teku-

ćine koja sadrži razne šećere, a izlučuju je posebne žlijezde u cvijetu, tzv. nektariji, mirisi u cvijetu, koji su za čovjeka često i neugodni (npr. neki cvjetovi smrde na izmetine), ljepljivi polen koji se često drži u grudicama i sl. E. je ograničena na jedan dio kritosjemenjača, dok su gotovo sve golosjemenjače anemogamne.

ENTOMOLOGIJA (grč. entomon kukac, logos nauka), dio zoologije koji se bavi proučavanjem kukaca (v.) i ostalih člankonožaca (v.).

EPIDEMIJA, pojava neke zarazne bolesti među većim brojem ljudi na nekom području u kratkom vremenskom razdoblju. Ako epidemija zahvati cijele kontinente, naziva se pandemija.

EPIDERMA (grč. epi na i derma koža), kožno tkivo. Kod biljaka je to najčešće jednoslojno kožno tkivo koje zaštićuje mlade biljne organe, a kod nekih se zadržava doživotno (list latice). E. je najčešće prevučena raznim masnim tvarima (kutin), redovno u obliku tanke kožice (kutikula), koje su uglavnom nepropusne za vodu i plinove, te na taj način zaštićuju biljku od prevelikog gubitka vode i uvenuća. Na epidermi se često nalaze posebni otvori ili puči (v.)



Epiderma. Površina lista s pučima

kroz koje se izmjenjuju plinovi (vodena para, kisik i ugljični dioksid).

E. je kod životinja vanjski površinski sloj kože (v. epitel).

EPIFITI (grč. epi na i fiton biljka), biljke koje trajno žive na drugim biljkama, najčešće u krošnji raznog drveća. E. su autotrofne (v.) biljke, s različitim prilagodbama na takav način života. Kod nas epifite nalazimo uglavnom samo među algama, lišajevima i mahovinama; u tropskim kišnim šumama živi, međutim, golem broj epifita na drveću (orhideje, kozlaci, paprati).

EPIFIZA (grč. epifysis priraslina), žlijezda s unutrašnjim izlučivanjem, smještena između malog i velikog mozga. Duga je oko 8—12 mm, a široka 5—8 mm. U starosti nalazimo u njoj mnogo uložaka od vapnenca, tzv. moždani pijesak. Smatralo se da se e. razvija do puberteta, a onda da prestaje djelovati. Međutim, najnovija istraživanja pokazuju da ova žlijezda djeluje do duboke starosti. Hormoni (v.) epifize utječu na rad spolnih žlijezda, djeluju na rast tijela. Djelovanje hormona epifize još je uvijek u fazi proučavanja.

EPISTROPHEUS, v. Atlas.

EPITEL (grč. epi na, thela bradavica), tkivo koje pokriva površinu tijela i unutrašnjih tjelesnih šupljina životinja i čovjeka. Stanice ovog tkiva imaju pločast, kockast ili cilindričan oblik, a mogu biti poredane u jednom ili više slojeva. Osnovna uloga im je zaštita organizma od nepovoljnih utje-

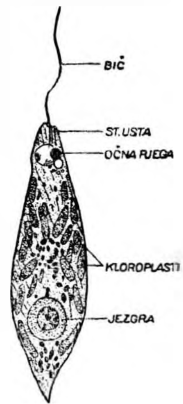
caja vanjske sredine. Kod kralježnjaka je površina tijela pokrivena višeslojnim epitelom, čiji se vanjski površinski sloj naziva epiderma. Gornji površinski sloj orožnjava i otpada (perutanje), a obnavlja se iz stanica donjeg sloja koje neprekidnom diobom stvaraju iznad sebe gornje rožne slojeve. E. ima i druge funkcije. Žljezdani e. sastoji se od stanica koje luče različite materije, crijevni e. izlučuje sokove za probavu itd.

ERITROCITI (grč. erythros crven, kytos stanica), crvena krvna zrnca, krvne stanice organizma. Kod riba, vodozemaca, gmazova i ptica eliptičnog su oblika i imaju jezgru. Kod sisavaca (osim deve) okrugla su i nemaju jezgru, osim u embrionalnom stanju. E. nastaju u koštanoj srži, a kod riba i vodozemaca, koji nemaju koštanu srž, e. se stvaraju u slezeni. E. sadrže u sebi crvenu krvnu boju ili hemoglobin (v.). U 1 mm^3 krvi ima ih kod čovjeka oko 4,5—5 mil (v. Krv).

ETIOLMAN (franc. étiolement bljedilo), naziv za pojavu kod biljaka kada zbog preslabog odnosno potpunog pomanjkanja svjetla, organi (naročito stabljika) postaju veoma dugi i slabi. Njihova je boja većinom žućkasta, a ne zelena kao kod normalne biljke, gdje se stvara klorofil.

EUGLENA, rod bičaša (v.) koji živi u slatkoj vodi. To su jednostanične alge s dva biča za pokretanje i više kromatofora (v.) u stanici, a na prednjem dijelu stanice nalazi se tzv. crvena očna pjega, ili stigma, koja je osjetljiva na svjetlo.

E. je veoma značajan rod, jer se može prehranjivati asimilacijom CO_2, dakle na tipično biljni način, ali u posebnim prilikama (pomanjkanje svjetla, obilje organskih tvari u vodi), i heterotrofno, dakle kao životinja (to se može postići i eksperimentalnim putem). U takvim je prilikama e., inače normalno zelena, bezbojna. Ova se činjenica smatra kao naročito važna u tumačenju zajedničkog porijekla biljaka i životinja od predaka današnjih bičaša.



Euglena

EUSTAHIJEVA CIJEV, v. Uho.

EVOLUCIJA (lat. evolutio razvoj), nauka o postanku i razvoju životinjskih i biljnih vrsta (v. Darvinizam).

F

FACETIRANO OKO, v. Kukci.

FAGOCITOZA, v. Leukociti.

FEKALIJE, izmetine koje čovjek i životinje izbacuju kroz crijevni otvor, čmar. Sastoje se od neprobavljene hrane, uginulih crijevnih bakterija i oljuštenih stanica crijevne sluznice.

FENOTIP, izvanji lik (cjelokupni izgled) neke biljke ili životinje. F. ovisi o nasljednim faktorima (v. Genotip), ali i o prilikama okoline. Pod fenotipom se, dakle, misli na organizam sa svim njegovim morfološkim, fiziološkim, biokemijskim i drugim osobinama.

FERMENTI (encimi), katalizatori koloidnog karaktera, nastaju u živim organizmima. Po kemijskom su sastavu proteini, a karakteristično je da su prisutni uvijek u malim količinama te da djeluju samo unutar određenih temperaturnih granica. F. potiču i reguliraju razne fiziološke procese u organizmima i vrlo su značajni za život.

Veoma važni biljni encimi jesu npr. *amilaza* (dijastaza) koja regulira raspadanje škroba na šećere, što se zbiva prilikom disanja, *proteaza*

koja rastvara proteine na aminokiseline, *lipaza* koja rastvara masti (ulja) na masne kiseline i glicerin i mnogi drugi.

F. životinja su npr. *ptijalin* i *maltaza* u pljuvački, djeluju na ugljične hidrate, *pepsin* koji uz prisutnost solne kiseline rastvara u želucu složene bjelančevine i pretvara ih u jednostavne i dr.

FERTILAN, plodan, tj. takvi organi (ili čitave jedinke) koji stvaraju rasplodne stanice ili tjelešca, te tako sudjeluju prilikom razmnažanja.

FETUS, v. Embrio.

FIKOCIJAN, posebna modrozelena boja (mastilo) koja se nalazi u stanicama modrozelenih, a i nekih crvenih alga (v.). F. prekriva klorofil, pa su takve alge stoga drukčije obojene a ne zelene, iako imaju sposobnost asimilacije CO_2.

FIKOERITRIN, posebna crvena boja (mastilo) koja se nalazi u stanicama crvenih alga. F. prekriva klorofil, pa su stoga te alge crvene, iako imaju sposobnost asimilacije CO_2.

FILAMENT, v. Prašnik.

FILOGENEZA (grč. fyle rod, genesis postanak), proces razvitka organizama od njihova postanka do danas.

FILOGENIJA, nauka koja proučava historijski razvoj organizama na Zemlji.

FILOKLADIJI, naročito preobraženi dijelovi stabljike nekih predstavnika porodice ljiljana, npr. veprine. F. su najčešće plosnati i zeleni, te na prvi pogled sliče listu: međutim tek na njima se razvija mali list, a kasnije i cvijet odnosno plod.

FITOCENOZA, biljna zajednica, značajna po svome florističkom sastavu i prilagođenosti na određene uvjete staništa. Tako npr. u šumama nalazimo velik broj fitocenoza: u kopnenim krajevima kod nas među inim: šumu hrasta kitnjaka i običnog graba, hrasta kitnjaka i kestena, bukve, bukve i jele i dr., a u primorskim krajevima hrasta crnike i crnog jasena, hrasta medunca i bjelograba i dr. Različite fitocenoze razvile su se na livadama, druge opet u močvarnim predjelima, na planinskim rudinama, u pukotinama stijena, na siparištima, na grebenima uz morsku obalu itd. Fitocenoze sličnog sastava ujedinjuju se u jedinice višeg reda (redove, i dr.). Prilikom izradbe vegetacijskih karata unose se uglavnom samo one f. koje predstavljaju konačan stadij u razvoju vegetacije pod određenim prilikama.

FITOPATOLOGIJA, nauka o biljnim bolestima, kojom se danas bave uglavnom na primijenjenim fakultetima (poljoprivredni, šumarski), ili u posebnim naučnim institutima odnosno u sličnim ustanovama.

FIZIOLOGIJA, nauka o životnim procesima u biljnom, životinjskom, odnosno čovječjem organizmu. F. je relativno mlada naučna grana, jer je njen prvi razvoj započeo tek nakon napretka u fizici i kemiji potkraj XVIII st. Taj je napredak u fiziologiji također usko povezan s uvođenjem novih naučnih metoda, prije svega eksperimenata.

FLEMING, Alexander (1881 — 1955), engleski bakteriolog. Godine 1928. otkrio je da gljivice pli-

jesni (Penicillium notatutum) izlučuju tvar koja u vrlo malim količinama zaustavlja množenje nekih patogenih bakterija. F. je ovu tvar nazvao *penicilin* po imenu te plijesni (v.). Tek 10 godina nakon toga uspjeli su kemičar *Chain* i liječnik *Florey* prirediti ekstrakte penicilina koji su se mogli upotrijebiti za liječenje bolesti koje uzrokuju razni mikroorganizmi. Fleming, Chain i Florey dobili su 1945. Nobelovu nagradu za medicinu (v. Antibiotici).

FLOEM, dio žile (providnog snopića) kod papratnjača (v.) i sjemenjača (v.) kroz koji se provode asimilati (produkti asimilacije u širem smislu) iz listova (gdje su nastali) u ostale dijelove biljke.

F. se sastoji od provodnih elemenata (sitaste cijevi), mehaničkih (likovnice) i rezervnih elemenata (parenhim).

Kod drvenastih biljaka f. se redovno nalazi u kori. Kemijski su membrane floemskih elemenata većinom od celuloze.

FLORA, skup svih biljnih vrsta nekog određenog područja. Tako možemo npr. govoriti o flori nekog otoka, planine, države ili kontinenta. Izučavanjem flore bavi se geobotanika (v.).

FORMACIJA, (u geologiji) sistem istovjetnih slojeva koji su nastali u određeno geološko doba. (v. Geološka doba).

FOSILI (lat. fossilis iskopan), ostaci i tragovi izumrlih biljnih i životinjskih organizama sačuvani u zemljinim slojevima. Svaki vremenski odsjek imao je svoje posebne životinje i biljke. Od tog ve-

likog broja životinja i biljaka, koje su živjele na Zemlji, ostao je u zemlji, u obliku fosila, sasvim mali dio. Ali i ovi neznatni ostaci omogućili su nam da saznamo kojim putovima je išao razvitak osnovnih grupa životinja i biljaka, a u nekim slučajevima i da pratimo sve faze evolucije pojedinih životinjskih rodova (v. Geološka doba).

FOTOPERIODIZAM, stadij koji biljka prolazi nakon jarorizacije (v.), a prije cvatnje. U tom pogledu razlikujemo tzv. biljke dugog odnosno kratkog dana: kod prvih je potrebno da budu osvijetljene barem 10—12 sati dnevno (npr. pšenica), dok druge cvatu pri osvijetljenju od 6—8 sati na dan (npr. proso). Iz istih razloga cvate npr. djetelina ili mrkva ljeti, kad je dan dug, odnosno dalije ili proso u jesen, kad je dan kratak. Biljke kratkog dana mogu se većinom također natjerati da cvatu i za dugog dana, tj. ljeti: potrebno je samo da ih zasjenimo, tako da dobije svega 6—8 sati svjetla dnevno.

Ima i takvih biljaka koje nisu osjetljive na dužinu dana (npr. ružmarin).

FOTOSINTEZA, v. Asimilacija.

FOTOTROPIZAM, v. Tropizmi.

G

GAMETA, spolna rasplodna stanica. Ako su gamete vanjskim oblikom jednake (a seksualno diferencirane), riječ je o tzv. *izogametama*. U većini slučajeva gamete se razlikuju i svojim vanjskim oblikom, pa ih zovemo *anizogamete*.

GAMETOFIT, spolna generacija biljaka, tj. onaj odsječak u razvoju neke biljke koji završava stvaranjem spolnih rasplodnih stanica (gameta). Kod biljaka se najčešće izmjenjuju spolna i nespolna generacija u toku razvoja, a ima i takvih koje proživljavaju čitav razvoj u obliku gametofita (npr. spirogiza), druge kao sporofit (npr. jadranski bračić).

GANGLIJ (grč. ganglion nakupina), nakupina živčanih stanica, međusobno povezanih živčanim vlaknima u živčanom sistemu životinja i čovjeka.

GASTRULA (grč. gaster želudac), stadij razvitka zametka svih višestaničnih životinja. U tom stadiju zametak ima oblik čašice i sastoji se od dva sloja. Vanjski ili površinski sloj naziva se ektoderm (v.) a unutarnji endoderm (v.). Proces razvitka ovog oblika naziva se gastrulacija. Unutarnja

šupljina koja obuhvaća endoderm naziva se pracrijevo, a otvor blastopor. Na kraju gastrulacije u većine životinja stvara se između ova dva površinska sloja stanica i treći sloj ili mezoderm (v.). Iz ova tri sloja stanica razvijaju se zatim svi organi i tkiva.

GASTRULACIJA, proces razvitka višestaničnih životinja do oblika gastrule.

GENERATIVNA STANICA, v. Vegetativna stanica.

GENERATIVNI ORGANI, organi koji služe razmnažanju biljaka. Samo kod najprimitivnijih biljaka (jednostanične alge (v.) i bakterije (v.) i najprimitivnije višestanične alge) ne postoje g. organi, jer svaka stanica može imati i rasplodnu i prehrambenu funkciju. Kod svih ostalih razvijeni su posebni g. o., koji su s obzirom na čitavo tijelo redovno veoma maleni.

GENETIKA, nauka o nasljeđivanju, odnosno zakonitostima nasljeđivanja (u biljnom i životinjskom svijetu i kod čovjeka). G. je relativno mlada naučna grana biologije, ali se njeni rezultati danas široko primjenjuju u poljoprivredi, šumarstvu, hortikulturi itd.

GENOTIP, skup svih nasljednih faktora neke biljke ili životinje, odnosno čovjeka. Biljke, odnosno životinje razne genotipske konstitucije mogu imati jednaki fenotip (v.).

GEOBOTANIKA, v. Biogeografija.

GEOGRAFSKA IZOLACIJA, nemogućnost parenja organizama iste vrste zbog geografskih pre-

preka. Geološki procesi stvaraju razne geografske prepreke (more, rijeke, jezera, planinske lance, pustinje) koje prostorno razdvajaju organizme jedne vrste, pa se oni poslije stvaranja prepreka ne mogu više pariti. U tako izoliranim predjelima stvaraju se nove forme, a to postepeno vodi razilaženju svojstava, stvaranju novih vrsta.

GEOLOGIJA (grč. ge zemlja, logos nauka), nauka o razvoju, sastavu i građi Zemljine kore. Dijeli se na opću i historijsku geologiju.

Opća geologija, proučava sastav Zemljine kore, promjene koje se u njoj i na njezinoj površini događaju i sile koje te promjene izazivaju.

Historijska geologija, proučava starost stijena koje su nastale u toku razvitka Zemlje; kako se mijenja raspored kontinenata i oceana.

Za određivanje relativne starosti stijena važni su ostaci organizama — fosili (v.), sačuvani u raznim slojevima zemlje i karakteristični za pojedina geološka razdoblja (v. Geološka doba).

GEOLOŠKA DOBA, veliki vremenski odsjeci Zemljine historije. Svaki vremenski odsjek ostavio je svoje tragove u taloženim stijenama i u njima sačuvanim organskim ostacima — fosilima. Po taložnim stijenama i po fosilima dijeli se Zemljina historija u četiri doba ere: prekambrij (v.), paleozoik (v.), mezozoik (v.) i kenozoik (v.). (V. geološka doba — pregled).

GEOTROPIZAM, v. Tropizmi.

GINECEJ, v. Cvijet.

GLASNICE, v. Grkljan.

GEOLOŠKA DOBA — PREGLED

DOBA ili ERA	FORMACIJA PERIOD	ODSJEK EPOHA	BILJNI I ŽIVOTINJSKI SVIJET
Kenozoik trajao je oko 70 mil. god.	KVARTAR	ALUVIJ	Čovjek
		DILUVIJ	Prethistorijski ljudi
	TERCIJAR		Sisavci slični današnjim vrstama. Najznačajniji su konji, slonovi i prvi antropoidni majmuni.
Mezozoik trajao je oko 110—130 mil. god.	KREDA		Razvoj kritosjemenjača. Gorostasni gmazovi. Prve prave ptice. Prvi placentalni sisavci.
	JURA		Amoniti. Belemniti. Razni gmazovi, među njima leteći gušteri. Archaeopteryx.
	TRIJAS		Četinjače. Ribe s koštanom kralježnicom. Teriodonti. Primitivni sisavci.

DOBA ili ERA	FORMACIJA PERIOD	ODSJEK EPOHA	BILJNI I ŽIVOTINJSKI SVIJET
	PERM		Četinjače. Amoniti. Primitivni gmazovi.
Paleozoik trajao je oko 300—330 mil. god.	KARBON		Bujna vegetacija od koje se formirao ugljen. Prvi kukci. Vodozemci. Prvi gmazovi.
	DEVON		Papratnjače. Resoperke. Dvodihalice. Stegocefali.
	SILUR		Graptoliti. Brahiopodi. Trilobiti. Prve ribe.
	ORDOVICI		Trilobiti. Brahiopodi. Bodljikaši
	KAMBRIJ		
Prekambrij trajao je oko 1500 mil. god.	ALGONKIJ		Primitivne alge. Prvi crvi i mekušci.
	ARHAIK		Nisu nađeni nikakvi fosili.

GLAVICA, v. Glavočike.

GLAVOČIKE, jedna od najvećih porodica kritosjemenjača (dvosupnica), koja danas broji oko 15.000 raznih vrsta. Okarakterizirana je, uz ostalo,

tipičnim cvatom, a to je *glavica* (npr. maslačak, suncokret, različak i dr.): to je grozdasti cvat, gdje je glavna os skraćena i odebljala, a na njoj se nalaze sjedeći cvjetovi.

GLAVONOŠCI, najrazvijenije životinje iz razreda mekušaca (v.). Žive isključivo u moru. Tijelo im je bilateralno simetrično, a sastoji se od glave i trupa. Na prednjoj strani glave je usni otvor i oko njega 8—10 krakova s prianjalkama koje služe za lovljenje plijena. Trup im je obavijen plaštem koji je otvoren na trbušnoj strani. U plaštanoj šupljini nalaze se škrge i ostali unutrašnji organi. Ljuštura je obično zakržljala ili posve nestala, a dobro je razvijena samo kod najstarijih ostataka izumrlih glavonožaca Nautilusa (indijska lađica). Stopalo kao zaseban organ ne postoji. Od



Glavonošci. Sipa

njega se na trbušnoj strani razvio organ za kretanje u obliku lijevka i krakovi oko usta. Oči su dobro razvijene i nalikuju na oči kralježnjaka. U tijelu sipe i još nekih glavonožaca nalazi se jedna žlijezda koja luči crnu tekućinu, zvanu sepija (v.). Ovim crnilom zamuti životinja vodu oko sebe i na taj način uzmakne pred neprijateljem. G. mogu vrlo brzo mijenjati boju svoga tijela. Love se zbog tečna mesa i crnila od kojeg se izrađuje boja sepija.

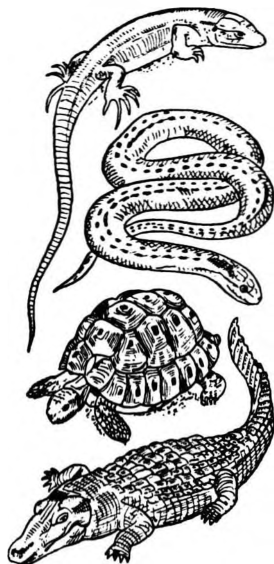
GLAVOPRŠNJAK, v. Člankonošci.

GLIKOGEN, rezervni šećer koji se stvara u životinjskom i čovječjem organizmu iz viška ugljikohidrata. Naročito ga mnogo ima u jetri i mišićima. G. ostaje u jetri kao rezerva. Služi za dobijanje potrebne energije. Naziva se još životinjski škrob. Kada organizam ne prima hranu, glikogen se ponovo pretvara u šećer i ulazi u krv.

GLJIVE, posebna skupina steljnjača (talofita v.), karakterizirana pomanjkanjem klorofila (v.) a zbog toga i parazitskim ili saprofitskim načinom života. Steljka je kod gljiva također naročite građe, a sastoji se najčešće od dugih niti, tzv. *hifa*. Takvu steljku zovemo *micelij*. Stijenke hifa su kod goleme većine gljiva (izuzevši one najprimitivnije) od *hitina*, spoja koji inače nalazimo u životinjskom carstvu (naročito u kukaca). G. se mogu podijeliti u gljive algašice, g. mješinarke i stapčare.

GMAZOVI (Reptilia), razred kralježnjaka koji su se potpuno prilagodili životu na kopnu. Koža im je zaštićena slojem orožnjelih stanica izgrađenih od ljusaka ili ploča. Neki ih povremeno odbacuju a kod drugih okoštaju. Kralježnica je koštana, svitak je rijetko sačuvan, i to samo djelomice kod najprimitivnijih oblika. Dišu plućima. Ženka polaže jaja u pijesak ili vlažnu zemlju, a mladi se legu pod utjecajem sunčane topline. Manji broj rađa žive mlade (npr. sljepić, poskok). Za embrionalnog razvitka formiraju se zametni ovoji: vanjski ovoj, seroza (v.) i unutrašnji ovoj, amnion (v.). Za di-

sanje zametka kasnije se razvija embrionalni organ alantois (v.) koji se utisne između seroze i amnija. Zametni ovoji značajni su i za ptice i sisavce, što ukazuje na njihovo zajedničko porijeklo. G. su nestalne tjelesne topline (poikilotermne životinje). Srce je podijeljeno na dvije pretklijetke i jednu klijetku koja je djelomično pregrađena, osim kod krokodila koji imaju dvije klijetke i dvije pretklijetke. U umjerenom pojasu g. spavaju zimski san, a u vrućim krajevima mnogi spavaju ljetni san. Žive pretežno na kopnu, samo krokodili i većina kornjača u vodi ili pokraj vode. Fosilni ostaci najstarijih predaka gmazova nađeni su u permskim slojevima. U toku mezozojskog doba g. su postigli vrhunac razvitka. Oni su tada sačinjavali glavne predstavnike kralježnjaka i naseljavali slatke vode i mora i kopno, a neki od njih su i letjeli. Neki g. iz grupe Dinosauria dostigli su goleme dimenzije od preko 20 m dužine i pred-



Gmazovi. Gušterica, zmija, kornjača, krokodil

stavljaju najveće kopnene životinje u historiji organskog svijeta.

GNOJIDBA, poboljšavanje plodnosti tla: na umjetan način, tj. dodavanjem raznih soli (nitrati, fosfati, karbonati i dr.) koje su biljci najpotrebnije, a kojih u tlu često nema u dovoljnoj količini. Gnojiti se može prirodnim putem (izmetine životinja), ili dodavanjem tzv. umjetnih gnojiva (čilska salitra itd.).

»Zelena gnojidba« povećanje dušika u tlu na taj način što izvjesne bakterije (nitrogene b.) koje žive kao simbioze na korijenju raznih mahunarki (djetelina ili sl.) u obliku malih gomoljića, vežu atmosferski dušik i tako obogaćuju tlo dušikom. Stoga se u poljoprivredi često sade mahunarke (djetelina, lucerna, grah, grašak) izmjenično s drugim kulturama i tako se provodi »zelena gnojidba«.

GODOVI, više ili manje jasno izraženi koncentrični krugovi u drvetu višegodišnjih drvenastih biljaka. God nastaje zapravo tako da se u proljeće stvaraju u drvetu velike stanice, a prema jeseni sve manje (zimi potpuno prestaje rast). Tako se između jesenjeg i proljetnog drveta zapaža prilično jasna granica, koju zovemo god. Svake godine nastaje po jedan god, pa se na temelju brojanja godova može tačno odrediti starost drveta.

GOLOSJEMENJAČE, cvjetnjače kod kojih su sjemeni zameci (v.) smješteni otvoreno na plodnim listovima (nema tučka kao u kritosjemenjača, v.). G. se oprašuje pomoću vjetra, a nakon oplodnje ne nastaje plod već samo sjemenka.

Najpoznatiji predstavnici su: četinjače (bor, jela, smreka i dr.), a uz njih cikadine (tropi) i ginkgo (ist. Azija). Ove posljednje dvije skupine imaju još pokretne spermatozoide, pa po tome podsjećaju na papratnjače (v.), te ih smatramo važnim prelaznim oblicima.

GOMOLJ, vrsta podzemne stabljike u biljaka, služi kao spremište hrane: iz njega crpe mlada biljka potrebnu hranu za razvoj. G. imaju najčešće dvogodišnje biljke; one ga u toku prve godine stvaraju, ali tada obično ne cvatu. Tek druge godine ponovo raste nadzemni dio biljke, koristeći hranu iz gomolja, te cvate i donosi plod. G. može nastati preobrazbom stabljike (npr. krumpir, ciklama), u tom slučaju nosi pupove, odnosno preobrazbom korijena (dalija, orhideja), pa onda nema ni pupova ni zametka listova, ali ima tzv. korijenovu kapu.

GONADE, v. Spolni organi.

GONOHORIZAM, pojava kad jedna jedinka posjeduje samo muške ili samo ženske spolne organe. Životinje s razdvojenim spolovima nazivaju se gonohoristi. Ovamo pripadaju gotovo svi kralježnjaci.

GRAAFOV FOLIKUL (lat. folliculus kesica), mjehurić koji se stvara u jajnicima sisavaca oko jajne stanice. Unutrašnjost grafovog folikula ispunjena je tekućinom. Kada jaje dozri, grafov folikul pukne i jajašce s tekućinom mjehurića izlije se u trbušnu šupljinu, odakle dospijeva u jajovod. Proces sazrijevanja jaja naziva se evolucija (v.) i oba-

vlja se kod raznih životinja uvijek u određenim vremenskim razmacima. Nakon evolucije, stanice grafova folikula se promijene. U njima se nakupljaju lipoidi koji im daju žutu boju, tako nastaje žuto tijelo. Ono izlučuje hormon koji sprečava dozrijevanje novog jajeta, a djeluje i na promjene u maternici.

GRINJE, sitni paučnjaci. Većina živi parazitski na čovjeku, životinjama i biljkama, pa su im usni organi pretvoreni u rilce kojim grizu, bodu ili sišu. Najpoznatiji među njima je krpelj koji napada razne životinje pa i čovjeka, zatim mikroskopski sitni svrabac ili šugavac koji živi parazitski u koži čovjeka i drugih sisavaca i izaziva svrab. Veliki broj sitnih grinja živi u zemlji gdje se hrani uginulim biljkama i pridonosi stvaranju humusa. G. žive i u tekućim i stajaćim vodama.

GRIPA (influencija), akutna zarazna bolest koja se najčešće javlja epidemijski u početku hladnijeg godišnjeg doba, odnosno pri kraju zime (neotpornost organizma). Uzrokuju je neki bacili i virusi. Prenosi se kao kapljična infekcija s čovjeka na čovjeka kašljem, kihanjem i sl. Počinje obično naglo s povišenom temperaturom, glavoboljom i bolovima u krstima i udovima, te stanjem opće malaksalosti. Zahvaća razna područja te se javlja kao kataralna, želučana ili živčana gripa. Kod najtežih oblika tzv. toksičnih, javlja se žutilo kože, otežano disanje i halucinacije te napokon smrt. Tok bolesti može, međutim, biti i veoma blag i kratkotrajan. Liječenje bolesti je često otežano

promjenom kvaliteta uzročnika. U toku epidemija potrebno je izolirati bolesnike, zatvoriti škole i javne ustanove te zabraniti održavanje masovnih skupova. Poznata je velika evropska epidemija 1918. kao »španjolska gripa«, te epidemije poslije drugoga svjetskog rata u Evropi i Americi, koje su pokosile milijune žrtava (»azijska gripa«).

GRKLJAN, gornji dio dušnika kopnenih kralježnjaka i čovjeka. Najrazvijeniji je kod sisavaca kojima služi prije svega za disanje, a zatim za izvođenje glasa. G. čovjeka sačinjavaju četiri hrskavične pločice i jedan hrskavični prsten. Najveća pločica je na prednjoj strani grkljana, koja je u sredini izbočena i stvara ispupčenje. Naročito je razvijena kod muškarca. Pločice i prsten međusobno su spojeni zglobovima. Širenje i sužavanje grkljana omogućavaju mišići. Na ulazu u grkljan nalazi se grkljani poklopac (epiglotis) koji sprečava ulaženje hrane u grkljan za vrijeme gutanja. U grkljanu se nalaze glasnice. To su dva mišićasta nabora, koja ostavljaju između sebe pukotinu što služi za proizvođenje glasa.

GUANO, materija koja nastaje raspadanjem izmetina ptica pod utjecajem zraka bez djelovanja vode. Velike naslage guana nalaze se na obalama Južne Amerike. Upotrebljava se kao gnojivo.

GUBAR, noćni leptir; jaja, koja ženka odlaže na koru drveta, slična su gubi. G. se periodički javlja u velikom broju i tada njegove gusjenice uništavaju pretežno hrastove šume, ali i drugo šumsko drveće i voće.

GUŠTERAČA (pancreas), najznačajnija crijevna žlijezda, smještena je iza želuca između dvanaesnika i slezene. Kod čovjeka je duga oko 20 cm, a teška oko 70—100 grama. Gušteračin sok sadrži fermente (v.): *tripsin, dijastazu* i *lipazu,* koji otječu izvodnim kanalom u dvanaesnik te razgrađuju bjelančevine, ugljikohidrate i masti. Među stanicama gušterače nalaze se otočni dijelovi gušterače (Langerhansovi otoci) koji nisu u vezi s izvodnim kanalom i koji predstavljaju žlijezdu s unutrašnjim izlučivanjem, čiji hormon inzulin (v.) regulira količinu šećera u krvi.

GUŠTERI, najmnogobrojniji gmazovi (v.). Imaju dugoljasto tijelo, glava je jasno odijeljena od trupa a rep dugačak. Tijelo im je pokriveno sitnim rožnatim ljuskama, a glava, trbuh i rep pločicama. Imaju dva para nogu, koje su kod nekih zakržljale pa podsjećaju na zmije. Rep se kod nekih lako lomi, ali ga mogu opet obnoviti (gušterica). Ženka polaže oplođena jaja, obavijena ljuskom, pod kamenje ili u mahovinu. Neki g. međutim kote žive mlade (sljepić). Rasprostranjeni su gotovo po cijeloj Zemlji, a najviše ih živi u tropskim krajevima. Naša je Zemlja veoma bogata raznim vrstama i podvrstama guštera, od kojih su neke endemične (v. Endemi).

GUTACIJA, izlučivanje suvišne vode u obliku kapljica na lišću, najčešće na samom rubu. G. je lijepo vidljiva na nekim ukrasnim biljkama (npr. dragoljub).

H

HABITUS, vanjski izgled neke biljke ili životinje, po kome se redovno dobro razlikuje od ostalih organizama.

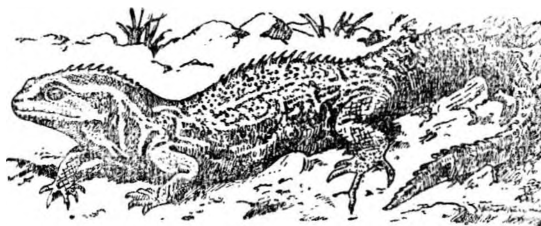
HADŽI, Jovan (1884-), profesor zoologije na Univerzitetu u Ljubljani, autor niza naučnih radova iz područja biologije. Proučavajući sličnost virnjaka s trepetljikašima, došao je do zaključka da su se neke skupine izumrlih virnjaka (v.) razvile iz nekih skupina izumrlih trepetljikaša *(turbelarna teorija).*

HAECKEL, Ernst (Hekl, 1834—1919), njemački zoolog, istaknuti borac za darvinizam (v.) i predstavnik materijalističkog shvatanja svijeta i prirode. Mnogo se bavio problemom evolucije pojedinih grupa životinjskog svijeta i njihovim srodstvenim vezama. On je formulirao »biogetski zakon« (v.) po kojem svaka jedinka u svojem individualnom razvitku prolazi stadije koje je prošla njezina vrsta od najstarijih vremena do danas.

HAŠIŠ, omamljujuće sredstvo priređeno od mladih listova konoplje. Mnogo se proizvodi na Bli-

skom istoku i u Africi. H. je jedna od opojnih droga kojom se naveliko nedopušteno trguje.

HATERIJA (pilasti premosnik), jedini predstavnik gmazova premosnika, koji su u Evropi izumrli još u permskoj formaciji. Živi samo na Novom Zelandu i nekim okolnim otocima. Tjelesna organizacija ove životinje, s obzirom na današnje gmazove, vrlo je primitivna. Između kralježaka nalaze se ostaci svitka, kvadratna kost je čvrsto srasla



Haterija

s lubanjom, a tjemeno oko, kakvo su imali preči današnjih gmazova, dobro je razvijeno. Po svojim svojstvima, h. spaja današnje gmazove s pragmazovima (v. Geološka doba).

HAUSTOHIJI (sisulje), jednostanične ili višestanične tvorevine koje razne parazitske ili poluparazitske biljke ispuštaju u tijela svog domadara, te tim putem sišu najčešće gotovu organsku hranu. Tako npr. razne parazitske gljive razvijaju haustorije (žitna rđa, kukuruzna snijet, peronospore i dr.); u tom su slučaju h. razna izbočenja hifa (v.). No i kod nekih cvjetnjača postoje h., kao npr. kod

bijele i žute imele (poluparaziti), viline kose (parazit) i dr. U tom su slučaju h. višestanične tvorevine, koje redovno prodiru sve do žila domadara iz kojih crpu hranu (vodu s anorganskim solima ili gotove organske spojeve).

HAVERZOVI KANALI, v. Kosti.

HEIDELBERŠKI ČOVJEK, v. Čovjek.

HEKL, Ernst, v. Haeckel Ernst

HEMOFILIJA, bolest, očituje se sklonošću krvarenjima, što se veoma teško zaustavljaju, osobito ako su opsežnija, npr. prilikom povreda, vađenja zuba i sl. Bolest nastaje zbog pomanjkanja nekih faktora u krvi koji su bitni za proces zgrušavanja. Najpoznatija je nasljedna hemofilija od koje boluju isključivo muškarci, a nasljeđuje se preko žena koje služe samo kao konduktori, a same nikada ne obolijevaju. Osim ove vrsti hemofilije postoje i hemofilička oboljenja koja nisu nasljedna.

HEMOGLOBIN, (Hb; grč. haima krv i lat. globus kuglica), crveni krvni pigment, najvažniji sastavni dio crvenih krvnih tjelešaca. U organima za disanje hemoglobin se veže s kisikom i prelazi u oksihemoglobin. Na taj se način kisik preko krvi raznosi po cijelom tijelu i dospijeva u sve stanice.

HERMAFRODITIZAM, pojava kod nižih životinja (npr. kod metilja, trakavica, gujavica i dr.) da se muške i ženske spolne žlijezde nalaze u istom organizmu. Takve jedinke nazivaju se hermafroditi. Kod viših životinja i kod čovjeka obično nema pravih hermafrodita.

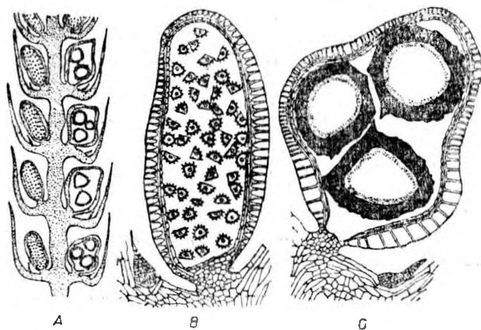
HETEROFILIJA, pojava listova različitog oblika na istoj biljci. H. je poznata npr. kod bršljana, gdje su drukčiji listovi na plodnim, a drukčiji na neplodnim stabljikama, ili kod vodenog žabnjaka, gdje su potpuno različiti nadvodni (plivajući) od podvodnih listova (nadvodni su cjeloviti, a podvodni razdijeljeni da bi se povećanom površinom izlučila suvišna voda u biljci). Listovi različitog oblika razvijaju se kod heterofilije uvijek u *raznim* zonama na biljci.

HETEROGONIJA (grč. heteros drugačiji, goneia rađanje), smjenjivanje jedne spolne generacije s dvije ili više partenogenetskih, tj. onih koje se razvijaju iz neoplođenih jaja. Na taj način se razmnažaju mnogi kukci (npr. filoksera), neki račići (npr. vodenbuha) i dr.

HETEROSPORNE PAPRATNJAČE, papratnjače koje razvijaju dvovrsne spore (u vezi s tim i dvovrsne sporangije): male *mikrospore* iz kojih nastaje protalij koji nosi samo muški rasplodni organ (anteridij), odnosno velike *makrospore* iz kojih se razvija protalij što nosi samo ženske rasplodne organe (arhegonije). Od papratnjača heterosporne su samo selagina (crvotočine) i vodene paprati (prave paprati). U Zemljinoj prošlosti živjelo je više takvih predstavnika (lepidodendroni, neke preslice).

H. p. su veoma važne jer se kod njih prvi put susreće cvijet, iako još u veoma primitivnoj formi. Tamo, naime, skupine listova, koji nose dvovrsne sporangije, smatramo primitivnim cvijetom: listovi s mikrosporangijima odgovaraju prašnicima (mi-

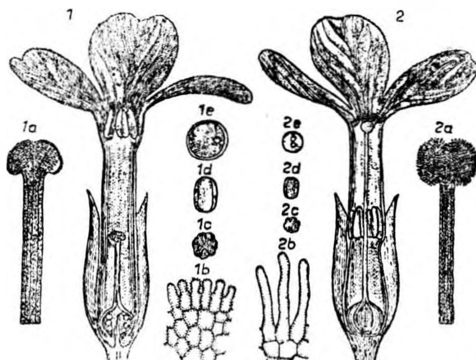
krospora polenovom zrnu), a listovi što nose makrosporangije plodnim listovima (makrospora zametnoj kesi). Takav je cvijet primitivan još i zato što je za oplodnju nužno potrebna voda.



Heterosporne papratnjače. Selagina. A = = dio »klasića« B = mikrosporangij, C = = makrosporangij

Sve su ostale papratnjače *izosporne:* kod njih nastaju istovrsne spore, pa se iz svake spore razvije protalij, koji nosi i anteridije i arhegonije (npr. obična paprat, oslad, jelenjak i dr.).

HETEROSTILIJA, tzv. raznovratnost. Pojava koju nalazimo kod nekih cvjetnjača (jaglac, plućnjak, vrbica i dr.) da biljka ima dvije (ili čak tri) vrste cvjetova: u jednima se prašnici nalaze iznad njuške tučka (»kratkovrati« cvjetovi), a u drugima ispod njuške (»dugovrati« cvjetovi). S time u vezi je i veličina polena kao i gustoća izraslina (papila)



Heterostilija kod jaglaca

na njušci; posljedica je svega toga da se cvjetovi mogu samo unakrsno oprašivati (tj. uvijek polenom iz »iste visine«, tj. kratkovrati cvijet iz dugovratog, i obratno), što pridonosi stvaranju klijavog sjemena. Heterostiliju je protumačio već Darwin.

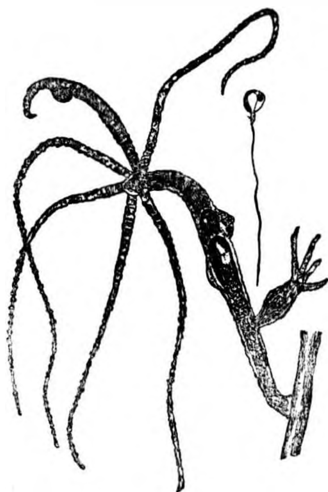
HETEROTROFNI ORGANIZMI, organizmi koji primaju gotovu organsku hranu, dakle nemaju sposobnost da sami pretvaraju anorganske spojeve u organske. Heterotrofne su sve životinje, a i jedan dio biljaka (bakterije, gljive i neke cvjetnjače, kao npr. potajnica, volovod i dr.). Ako h. o. primaju hranu od živih domadara, tada je riječ o parazitima, a ako je dobivaju od uginulih, govorimo o saprofitima.

HETEROZIS, pojava da križanjem kržljavih potomaka (»inbreda«), nastalih samooplodnjom kri-

žanci u prvoj generaciji često nadmašuju svoje roditelje veličinom, bujnošću, plodnošću i sl. H. se najviše primjenjuje u poljoprivredi kod kukuruza (»hibridni kukuruz«), ali je važan i u šumarstvu, vrtlarstvu i drugdje.

HIBRIDI (križanci, bastardi), potomci nastali križanjem dviju različitih rasa iste vrste. H. sadržavaju svojstva i jednog i drugog roditelja (npr. potomci križanja jedne vrste ukrasne biljke s crvenim i bijelim cvijetom ružičasti su, ali sadrže gene za bijelu i crvenu boju, pa su dalji potomci bijeli, ružičasti, odnosno crveni).

HIDRA, slatkovodni polip iz skupine žarnjaka (v.). Tijelo joj je jednim krajem pričvršćeno za podlogu, a na drugom kraju su usta okružena lovkama koje su pune otrova — žarnici. Služe im za hvatanje sitnih račića. H. je radijalno simetrična životinjica čija tjelesna dužina iznosi nekoliko milimetara. Tijelo joj se sastoji od površinskog sloja stanica — ektoderma i unutarnjeg sloja stanica — entoderma. Živčani si-

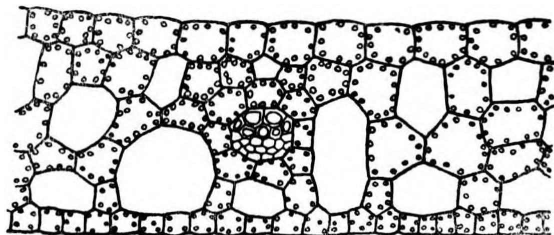


Hidra

stem hidre sličan je mreži, čvorovi mreže su živčane stanice. Razmnožava se spolno i nespolno (pupanjem). H. ima svojstvo regeneracije (v.), jer iz najmanjih djelića regenerira čitav organizam.

U našim barama živi siva hidra i zelena hidra. Zelena boja potječe od jednostaničnih alga (zooklorela) koje žive u njezinu tijelu. To je simbioza između životinjskih i biljnih organizama.

HIDROFITI, biljke koje žive u vodi ili neposredno uz vodu. Zbog suviška vode na staništu pokazuju razne prilagodbe koje pospješuju izlučivanje vode iz biljke: razdijeljeni listovi (povećana površina brže izlučuje vodu; velik broj puči (v.) na mm^2



Hidrofiti. List vodenih biljaka (presjek). Obilno razvijeni međustanični prostori za prozračivanje

— i do 1000; reducirani korijenov sistem (manje vode prima); pomanjkanje kutikule (kožice na površini lista koja je nepropusna za plinove i vodu) i sl. Naši poznati hidrofiti su npr. krocanj, mrijesnjača, vodeni žabnjak i dr.

HIFE, tanke, bezbojne, redovno obilno razgranjene niti koje sačinjavaju steljku (v. Gljiva, Micelij). H. su zapravo cijevi ili nizovi stanica, a njihove su membrane kod velike većine gljiva od hitina (v.), izuzev neke najprimitivnije kod kojih su od celuloze (v.).

HIGROTROPIZAM, v. Tropizmi.

HIPOFIZA, žlijezda s unutrašnjim izlučivanjem. Nalazi se na bazi mozga, pa se zove i moždani privjesak. Velika je kao grah, a teška pola grama. H. je vrlo složen organ, sastavljen od prednjeg i stražnjeg režnja. Oba ova dijela različita su po razvoju i funkciji. Prednji režanj hipofize izlučuje različite hormone koji znatno djeluju na izlučivanje hormona svih ostalih žlijezda s unutrašnjim izlučivanjem. Ovi hormoni utječu na rast tijela, potiču sazrijevanje spolnih stanica, utječu na rad štitne žlijezde, a prema tome i na tvarnu izmjenu u organizmu itd. Hormoni stražnjeg režnja hipofize djeluju na stezanje krvnih žila, na izlučivanje mokraće, na peristaltiku crijeva itd.

HIPOVITAMINOZA, v. Avitaminoza.

HIRUDIN, tvar koju izlučuju žlijezde slinovnice medicinske pijavice (Hirudo medicinalis); sprečava grušanje krvi, pa se iskorištava u medicini.

HISTOLOGIJA, nauka o tkivima. Tkivo je skup istovrsnih stanica, a svako tkivo ima redovno i određene funkcije. Tako npr. razlikujemo kod viših životinja koštano, mišićno, živčano i druga tkiva, a kod biljaka provodno, mehaničko, osnovno i druga. H. se prema tome bavi unutarnjom građom or-

ganizma, a danas ima često odsudno značenje za dijagnosticiranje bolesnih promjena u organizmu (npr. zloćudni tumori ustanovljuju se isključivo na bazi histoloških nalaza).

HITIN, složeni dušikov organski spoj čest u životinjskom carstvu, npr. kod kukaca (oklopi tvrdokrilaca i sl.), ali i drugih skupina, pa čak i čovjeka (nokti). H. je u biljnom carstvu mnogo rjeđi, ali su ipak stanične membrane nekih biljnih grupa (većina gljiva, neke bakterije) od hitina.

HOMEOTERMNE ŽIVOTINJE (grč. homoios jednak, therme toplota), životinje sa stalnom tjelesnom toplinom, nezavisnom od promjene okolne temperature (ptice i sisavci).

HOMOLOGNI ORGANI, organi slični po unutrašnjoj građi, položaju i postanku, a nekad su imali i istu funkciju. H. o. su različitog vanjskog oblika zbog naknadne promjene funkcije, ali im je unutrašnja građa slična, što ukazuje na njihovo zajedničko porijeklo. Tako su npr. homologni organi prednje noge gmazova i vodozemaca, krila ptica, prednje noge svih sisavaca i čovječja ruka. Svi ovi organi predstavljaju prednje ekstremitete ovih životinja koji su se samo na razne načine modificirali prema raznim ulogama koje imaju u tijelu. H. o. su i riblji mjehur i pluća kopnenih kralježnjaka, jer pluća kralježnjaka potječu od ribljeg mjehura. Homologija je vrlo značajna za nauku o evoluciji.

HOOKE, Robert (Huk, 1635—1703), engleski istraživač, prvi je uočio pod mikroskopom primitivne

konstrukcije stanice. Promatrao je komadić pluta i opisao stanice kao mrtve tvorevine, usporedivši ih sa pčelinjim saćem. To je bilo i razumljivo jer su stanice pluta doista mrtve. Premda je njegov opis vrijedio samo za mali broj stanica (kasnije je otkriveno da u stanicama postoji živi sadržaj ili protoplast, najvažniji dio stanice), ipak je značio veliko otkriće na temelju kojeg se naglo počela razvijati citologija (nauka o stanici, v.).

HORION, vanjska embrionalna ovojnica sisavaca na kojoj se nalaze izrasline bogate krvnim žilama. H. urašćuje svojim izraslinama u stijenku uterusa i zajedno s njim stvara placentu (v.).

HORMONI (grč. hormao podražujem, pokrećem), produkti koje stvaraju i luče izravno u krv ili limfu žlijezde s unutrašnjim izlučivanjem (endokrine žlijezde). H. dospijevaju krvotokom u udaljene organe i utječu na njihovu funkciju. H. reguliraju funkcioniranje organizma, ubrzavaju i pojačavaju ili slabe i usporavaju procese koji se odigravaju u organizmu. Pri tom različite žlijezde utječu jedna na drugu. Za održavanje ravnoteže u organizmu potrebno je da sve žlijezde s unutrašnjim izlučivanjem normalno funkcioniraju. Zbog nedostatka ili prekomjernog izlučivanja jednog ili više hormona, u organizmu nastaju lakši ili teži poremećaji.

HRSKAVICA, vrsta čvrstog i elastičnog potpornog tkiva. Ovu međustaničnu tvar izlučuju samo hrskavične stanice. Kod nekih nižih kralježnjaka unutrašnji kostur izgrađen je samo od hrskavice.

Kod viših kralježnjaka čitav kostur u embrionalnom stanju izgrađen je od hrskavice koju kasnije zamjenjuje koštano tkivo. Gotovo sve kosti čovječjeg tijela nastaju okoštavanjem hrskavice. Kod odraslog čovjeka zadržava se hrskavica samo još na krajevima zglobova, na pločicama između kralježnjaka, na krajevima rebara, na vrhu nosa, na uškama, grkljanu i dušniku.

HUK, Robert, v. Hooke Robert.

HUMUS, tlo nastalo od obamrlih dijelova bilja što se rastvaraju pod utjecajem mikroorganizama. U humusu ima mnogo bakterija, gljivica i raznih soli, pa je h. izvanredno plodno tlo (»zemlja crnica«).

I

IHTIOLOGIJA (grč. ichthys riba, logos nauka), dio zoologije, bavi se proučavanjem riba.

IKRA, jajašca riba, mekušaca, bodljikaša i drugih vodenih životinja.

IMAGO, v. Kukci.

IMUNITET, otpornost organizma prema nekoj zaraznoj bolesti.

Prirodni imunitet, poslije preboljele zarazne bolesti ostaju u tijelu protuotrovi preboljele bolesti koji stvaraju trajni ili privremeni imunitet prema toj bolesti.

Umjetni imunitet, stječe se pasivnom i aktivnom imunizacijom. Kod aktivne imunizacije unose se u organizam oslabljene ili usmrćene bakterije i tako stvaraju protutijela u organizmu (npr. BCG cjepivo), dok se kod pasivne imunizacije uštrcavaju u organizam serumi životinja koje su prije toga cijepljene protiv tih bolesti (imunizacija protiv difterije, tetanusa i dr.).

INDUSTRIJSKE BILJKE, biljke koje služe kao sirovine za pojedine grane industrije. Iskorišćuju se u cjelini ili djelomično. I. b. su npr. tekstilne

biljke (pamučika, lan, konoplja, juta i dr.), od njih se dobivaju vlakna koja se industrijski prerađuju, ili uljarice (gorušica, repica, suncokret, maslina i dr). od kojih se dobiva (najčešće iz sjemenaka) ulje, jestivo ili industrijsko.

INFEKCIJA, prodiranje patogenih mikroorganizama ili virusa u tijelo čovjeka odnosno životinje, pa čak i viših biljaka, gdje se onda razvija određena zaraza ili bolest.

I. može kod čovjeka biti *direktna* ili *indirektna:* u prvom slučaju prenose se uzročnici neposredno od čovjeka na čovjeka, u drugom putem posrednika, najčešće izvjesnih životinja (kukci, domaće životinje i sl.).

U pogledu putova infekcije postoji također nekoliko osnovnih mogućnosti: *kontaktni način*, gdje se zaraza prenosi dodirom (npr. trahom, guba ili lepra), *kapljična* i. putem dišnih organa (npr. tuberkuloza pluća, gripa i sl.) i *kroz rane* (dakle putem krvotoka), kao što je npr. tetanus, antraks i dr.

INFILTRAT, upalni čvor koji nastaje u zaraženom tkivu, a često u sebi sadrži upalne klice. Nastaje kao obrambeni mehanizam u tijelu koje nastoji zadržati upalu na mjestu zaraze. Pojam infiltrata upotrebljava se najčešće kod tuberkulozne upale, no nastaje i u toku najrazličitijih drugih bolesti.

INFUZORIJE (naljevnjaci), mikroskopski sitni biljni i životinjski organizmi, razvijaju se u ustajaloj vodi u kojoj se raspada organska materija. Ovaj naziv upotrebljava se često samo za skupinu

trepetljikaša (Ciliata), jednostaničnih mikroskopski sitnih životinja koje imaju najsloženiju građu.

INKUBACIJA, vrijeme koje protekne kod zaraznih bolesti od ulaska uzročnika u organizam do prve pojave bolesti.

INKUBATOR, sprava za umjetno leženje peradi. Održava stalnu toplinu. U njemu se može najednom izleći i do nekoliko tisuća komada peradi. Za 60—70 dana pile postigne težinu 1—1 1/2 kg. Upotrebljava se na velikim peradarskim farmama. U našoj zemlji najveća je peradarska farma na poljoprivredno-industrijskom kombinatu Belje (Kokin-grad).

INSEKTARIJ, prostor u kojem se čuvaju i uzgajaju kukci.

INSEKTIVORNE BILJKE (kukcožderne ili mesožderne b.), biljke koje uz sposobnost normalne prehrane, tj. asimilaciju CO_2, imaju razne uređaje za hvatanje kukaca, koje pomoću posebnih fermenata probavljuju. U tropima živi veći broj insektivornih biljaka, a u nas svega tri roda: *rosika* (najčešće na cretovima), na listovima ima ljepljive izrasline na koje se kukac prilijepi, *tustica*, sa žljezdastoljepljivim listovima kojih se nabori previjaju i tako omotaju kukca (pretežno u planinskim krajevima) i *mješinka* (u barama, jezerima) koja pod vodom ima male mješinice u koje se uhvati kukac te bude probavljen.

Hvatanje kukaca predstavlja za insektivorne biljke vjerojatno dodatni izvor dušikovih spojeva. Priče o tome da u tropima žive takve i. b. koje mogu biti opasne i za čovjeka, potpuno su izmišljene.

INTEGUMENT, v. Sjemeni zametak.

INZULIN, hormon žlijezde gušterače koji se izlijeva ravno u krv. Naročito je važan zato što regulira količinu šećera u krvi resorbirajući suvišan šećer u organizmu. Bez tog hormona prelazi sav šećer, koji nastaje probavom ugljikohidrata, kroz jetra u krv (v. jetra). U krv ulaze velike količine šećera, a kako ga u krvi može biti samo 0,1%, izlučuje se kroz bubreg pa se pojavljuje u mokraći kao znak šećerne bolesti. Uštrcavanjem hormona inzulina u tijelo bolesnika liječi se šećerna bolest.

IZOGAMIJA (grč. izos jednak i gamein oploditi), spolni način rasploda kod kojeg su spolne stanice (gamete) morfološki, dakle vanjskim oblikom, jednake, pa ih zovemo izogamete. I. je relativno primitivan način spolnog rasploda, jer je kod naprednijih organizama najčešće riječ o morfološki različitim gametama (anizogamija), gdje je ženska gameta redovno veća od muške.

IZOSPORNE PAPRATNJAČE, v. Heterosporne papratnjače.

J

JAJNA STANICA, ženska spolna stanica, redovno se razlikuje od muške po tome što je nepokretna, znatno veća te sadrži rezervnu hranu. Pod imenom jajne stanice misli se obično na žensku spolnu stanicu *biljaka*, dok se kod *životinja* ta ista stanica obično naziva jaje. Biljke kod kojih postoji jajna stanica, već su na višem stupnju razvoja od onih gdje su spolne stanice (gamete) morfološki jednake.

JAJNIK, ženska spolna žlijezda višestaničnih životinja u kojoj se razvijaju jaja, ženske spolne stanice.

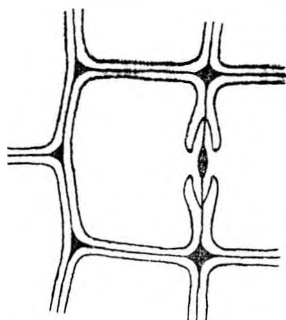
JAJOVOD, kanal koji provodi zrelo jaje iz jajnika ili iz trbušne šupljine u maternicu ili u zajednički izlazni otvor (nečisnicu, kloaku). Kod većine beskralježnjaka i većine riba jajovod se izravno nastavlja na jajnik, kod većine kralježnjaka dospijevaju jaja najprije u trbušnu šupljinu i tek odavde u jajovod. Kod čovjeka i ostalih sisavaca j. je cijev koja leži u blizini jajnika. U njemu se oplođuje jaje koje zatim dospijeva u maternicu, gdje se razvija zametak.

JANTAR, fosilna smola davno izumrlog crnogoričnog drveća. Najčešće je žute boje, ali ga ima smeđeg i crvenog, a rijetko je modar ili zelen. U njemu se mogu naći dobro očuvani mnogobrojni insekti, što je naročito važno za geologiju. J. se mnogo upotrebljava za izradu ukrasnih predmeta.

JAROVIZACIJA, stadij kroz koji prolaze sve biljke ili još u sjemenu ili za vrijeme klijanja. U tom stadiju utječu na razvitak biljke temperatura, vlaga i zrak: tek nakon tog stadija biljke su sposobne da se dalje razviju, cvatu i donose plod. Mnoge biljke trebaju za jarovizaciju niske temperature (npr. ozima pšenica od 0 do + 2° C), druge srednje (jara pšenica + 5 do + 10° C), a neke visoke temperature (pamuk 25 do 30° C).

Danas se jarovizacija provodi i na umjetan način: tako se npr. ozima pšenica pretvara u jaru tako da se u proljeće nakvasi i pusti da proklije te tada drži 40 dana na temperaturi od 0 do + 2° C (svejedno da li u tami ili pri svjetlu). Na taj se način ozima pšenica — koja klija u jesen, prezimi i tek onda cvate — pretvara u jaru, koja se sije u proljeće i odmah razvija. Na sličan se način mogu »jarovizirati« i jare vrste, tj. pospješiti njihov razvitak odnosno cvatnja, što je često vrlo značajno u poljoprivredi.

Jarovizacija utječe na klijanje, odnosno tjeranje vlati pšenice. Međutim, da bi ona još i cvala, treba da pređe još jedan stadij, i to osvjetljenja (fotoperiodizma, v.).



Jažice. Membrana s ograđenom jažicom

JAŽICE, neodebljala mjesta stanične membrane (v.) biljaka. J. nalazimo najčešće na membranama provodnih elemenata u žilama (traheide) ili u osnovnom tkivu (parenhim). J. služe komunikaciji sokova između susjednih stanica.

U pogledu građe razlikujemo jednostavne jažice i građene jažice (npr. kod crnogoričnog drveća).

JEDNODOMNE BILJKE, biljke koje na istoj jedinki (individuumu) imaju i muške (prašničke) i ženske (plodne) cvjetove. Jednodomna je biljka npr. hrast ili bor gdje na istom stablu nalazimo i prašničke i plodne rese.

JEDNOSPOLNI CVJETOVI, v. Cvijet.

JEDNOSTANIČNI ORGANIZMI, organizmi čije se tijelo sastoji od jedne stanice, npr. bakterije, papučica, modrozelene alge i dr. Kod jednostaničnih je organizama ipak često već provedena i izvjesna dioba rada unutar stanice: npr. kod papučice (paramecij) neki dijelovi stanice služe razmnažanju (jezgra), neki izbacivanju suvišne vode (kontraktilna vakuola) i sl.

J. o. često stvaraju kolonije, tj. skupove gdje po-

jedine stanice nemaju nikakve čvršće međusobne povezanosti (mnoge nitaste alge i praživi).

JEDNOSUPNICE, dio kritosjemenjača (v.) koje su, za razliku od dvosupnica (v.), karakterizirane: paralelnim žilama u listu, jednom supkom, zakržljalim glavnim korijenom, cvijetom građenim na osnovu broja 3, te nepravilno smještenim žilama u stablu.

JEDNJAK, dio probavnog kanala koji se nadovezuje na ždrijelo, a svojim zadnjim krajem prelazi u želudac. Ima oblik cijevi, koja je kod čovjeka duga oko 25 cm. Sastoji se uglavnom od glatkih mišićnih vlakana. Kontrakcijom tih mišića hrana se kreće prema želucu (v. Probavni organi).

JETRA, najveća žlijezda u čovječjem tijelu. Kod odraslog čovjeka je teška 1 1/2—2 kg. Leži većim dijelom na desnoj strani trbušne šupljine, ispod dijafragme. Ima dva režnja. U nju ulazi vena vratarnica koja sakuplja krv iz crijevnih resica i iz nekih drugih organa, a izlazi jetrena vena koja se ulijeva u venu što vodi krv u srce. Unutrašnjost jetre sastoji se od velikog broja sitnih režnjića sastavljenih od mnogo jetrenih stanica. Jetrene stanice su omeđene malim pukotinama kroz koje teče žuč (v.). Sitni kanalići skupljaju se u veće, a ovi u jetreni kanal. Kroz njega se odvodi žuč kroz žučni odvodnik u dvanaesnik. Na žučnom odvodniku je i žučni mjehur gdje se sakuplja suvišna žuč. Uloga jetre u organizmu je mnogostruka. Ona luči žuč, u

njoj se nagomilava glikogen, ona izlučuje nepotrebne tvari koje se izbacuju putem bubrega itd.

JEZGRA (nucleus), v. Stanica.



Jezik čovjeka

JEZIK, organ u usnoj šupljini kralježnjaka. Građen je od poprečno-prugastih mišićnih vlakana koja omogućuju jeziku izvođenje raznih pokreta. Njegova gornja površina pokrivena je osjetnim bradavicama, koje primaju podražaje okusa. J. služi za žvakanje hrane, pomaže prilikom gutanja, a kod čovjeka služi za artikulaciju govora.

JURA, druga formacija mezozoika (v.). Klima je bila topla na cijeloj površini Zemlje. Od morskih životinja rasprostranjeni su amoniti (v.). i belemniti (v.). Od kralježnjaka su značajne ribe i neki gmazovi koji su se prilagodili životu u moru. Među životinjama na kopnu najznačajniji su gmazovi, a postoje i gmazovi koji lete. Javljaju se i prve ptice. Među kopnenim biljkama značajne su golosjemenjače i papratnjače (v. Geološka doba).

JUTA, tekstilna biljka porijeklom iz Indije. Danas se uzgaja mnogo i u drugim tropskim krajevima. Zapravo je riječ o nekoliko vrsta posebnog roda (Corchorus), iz porodice lipa, koje ne daju

sve jednako dobro vlakno: bolje vrste upotrebljavaju se za finije tkanje, dok se iz prostijih prave vreće.

Vlakna jute nemaju istu vrijednost kao npr. vlakno lana ili pamučike, jer zbog jako odrvenjelih staničnih stijenki nakon duže upotrebe popucaju.

K

KALAMITI, izumrle preslice (v.). koje su u drevno doba (paleozoik, naročito karbon) sačinjavale u močvarnim predjelima čitave šume s nekim drugim papratnjačama (v.). K. su, za razliku od današnjih neuglednih preslica, bili drvenaste biljke. Važni su i zbog toga što su dali materijal za stvaranje kamenog ugljena.

KAMBIJ, vrsta embrionalnog (tvornog) biljnog tkiva čije stanice imaju sposobnost dijeljenja te na taj način stvaraju nova tkiva. K. nalazimo npr. između kore i drva, gdje on prema centru stvara nove stanice drva (v. Godovi), a prema periferiji stanice kore.

KAMBRIJ, prva formacija paleozoika (v.). More je preplavilo gotovo svu Evropu, samo su pojedini dijelovi kopna provirivali kao veliki otoci. Najznačajniji sačuvani organski ostaci jesu morske životinje brahiopodi, bodljikaši, naročito trilobiti (v. Geološka doba).

KAMENI UGLJEN, ugljen velike starosti (nastao pretežno u paleozoiku, i to u karbonu), odlikuje se velikim postotkom ugljika. Materijal za stvaranje

kamenog ugljena dale su pretežno izumrle biljke iz skupine crvotočina (lepidodendroni, sigilarije) i preslica (kalamiti).

Budući da se kameni ugljen stvarao u područjima tople i vlažne klime (drveta su padala pod vodu i bila podvrgnuta suhoj destilaciji!), možemo po nalazima kamenog ugljena danas rekonstruirati klimu pojedinih područja Zemlje u prošlosti: tako se npr. po nalazu kamenog ugljena na Spitzbergima zaključuje o toploj klimi u prošlosti na tome području. Danas je to ledeno područje.

KAMENJARE, biljne zajednice, kod nas pretežno u krškim krajevima. K. se odlikuju vrlo malom pokrovnošću biljaka, tj. biljke su vrlo rijetko poразmještene na tlu, što je u vezi s malim količinama hranjivih tvari u tlu. Sloj zemlje je kamenjarama vrlo siromašan, a mjestimice i gotovo potpuno ispran. Razvitku kamenjara u kršu vrlo je mnogo pridonio i čovjek sječom i pašom (koze), jer je na taj način ogolio površinu tla i omogućio ispiranje zemlje vodom i vjetrom. Isključenjem štetnih utjecaja mogu se kamenjare opet pretvoriti u plodnije tlo, ali to traje veoma dugo.

KAPILARE (lat. capillus vlas), vrlo tanke krvne žile koje spajaju završne grane arterija s početnim granama vena. K. su kod čovjeka 50 puta tanje od najtanje vlasi. Dužina kapilara je obično manja od 1 mm. Kroz njihove tanke stijenke izmjenjuju se tvari. K. donose hranjive sastojke i kisik, a odvode nepotrebne i škodljive produkte.

KARBON (lat. carbo ugljen), četvrta formacija paleozoika (v.), nazvana po bogatim naslagama kamenog ugljena. Započela je prije otprilike 275 mil. godina, a trajala je oko 50 mil. godina. Značajna je po snažnim pokretima koji su tada nastajali u Zemljinoj kori i doveli do uzdizanja novih kopnenih površina. Vlažna i topla klima na cijeloj Zemlji pogodovala je razvitku biljnog svijeta. Među biljkama ističu se drvenaste papratnjače, prve golosjemenjače, a među životinjama primitivni vodozemci, prvi gmazovi, kukci i dr. (v. Geološka doba).

KARCINOM, bolest poznata pod pučkim nazivom »rak«; pored srčanih oboljenja predstavlja jednu od najčešćih bolesti današnjice. Uzročnik bolesti još je i danas nepoznat, te je zbog toga i terapija ograničena samo na kirurško odstranjivanje oboljelog tkiva ili organa, kao i na uništavanje pomoću radioaktivnih zračenja ili pomoću medikamenata koji koče rast stanica (citostatici).

Oboljenje se pojavljuje u obliku tumora, tj. nagomilavanja stanica epitelnog porijekla koje neograničeno rastu i bujaju. Takav tumor svojim rastom razara okolno tkivo i organe te dovodi do smrti. Karcinom se može javiti na bilo kojem dijelu čovječjeg tijela, a krvnim i limfnim putovima širi se dalje po organizmu stvarajući nova žarišta (metastaze). Postoji niz različitih vrsta tumora (sarkom itd.). Neke vrste polaganije se šire i ne prave metastaze, te zbog toga nisu toliko opasne.

U početku bolesti pacijenti ne osjećaju bolove. Zbog toga se dijagnoza postavlja najčešće prekasno, u doba kad je već i kirurška terapija isključena.

Važni su sistematski redovni liječnički pregledi svakog pojedinca kad se ne osjeća bolesnim. U toku bolesti dolazi do velikog gubitka tjelesne težine, pa ovaj simptom, koji je često jedini, svakako ukazuje na hitnu potrebu liječničkog pregleda.

KARIOKINEZA, v. Mitoza.

KEMOSINTEZA, posebna vrst asimilacije CO_2 kod koje izvor energije nije svjetlo (kao kod fotosinteze) već naročite kemijske reakcije u samoj biljci.

K. je poznata prije svega kod nekih bakterija koje oksidiraju izvjesne anorganske spojeve. Tako npr. sumporne bakterije što žive na dnu mnogih močvara, u odvodnim kanalima, lukama i sl., mogu oksidirati H_2S (sumporovodik) oslobađajući sumpor ili sumpor do sulfata: pri tome se oslobođena energija iskorištava za asimilaciju CO_2.

Slične sposobnosti imaju i tzv. željezne bakterije, koje oksidiraju fero- u ferisoli, drušične (nitrificirajuće) bakterije koje oksidiraju NH_3 (amonijak) do nitrata, metanske bakterije koje oksidiraju CH_4 (metan) do CO_2 i neke druge.

KENOZOIK (grč. kainos nov, zoikos životni), posljednje doba u geološkom razvoju Zemlje. Traje oko 70 mil. godina. Dijeli se na tercijar i kvartar (v. Geološka doba).

KIVIJE, Žorž, v. Cuvier Georges.

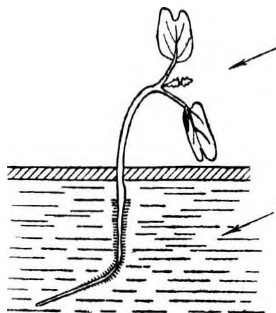
KLAS, grozdasti cvat, na glavnoj osi je veći broj sjedećih cvjetova (npr. trputac, sporiš i dr.). Kod trava klas je najčešće sastavljen, tj. na glavnoj osi

je zapravo veći broj malih klasića (pšenica, ljulj, pirika i dr.).

KLEKOVINA, općenito vegetacija niskog grmlja i malih stabalaca, razvijena redovno kao najviši pojas šume u našim planinama. Može se npr. razlikovati klekovinu bora, klekovinu bukve ili rjeđe nekog drugog drveća. Za razvoj vegetacije u planinama k. je vrlo značajna jer povezuje tlo korijenjem te tako onemogućuje ogoljivanje, odnosno omogućuje naseljavanje ostalih biljaka.

KLICA, mlada još nerazvijena biljka, isprva je u sjemenci u stanju mirovanja, a prilikom nastupa povoljnih prilika (vlaga, toplina) počinje se razvijati u odraslu biljku.

Značajno je da su na klici (embrio) zametnuti već budući prehrambeni organi: iz klicinog pupoljka razvija se budući izdanak, a od klicinog korijenka budući korijen (ukoliko ne zakržlja, kao npr. u jednosupnica, gdje se naknadno razvija tzv. adventivno korijenje).



Klijanje graha. S = supke, P = pupoljak, K = korijenak

KLIJANJE, početni stadij razvoja klice u odraslu biljku. Sastoji se od čitavog niza kemijskih procesa i razvojnih faza, a može se odvijati samo pod određenim uvjetima (dovoljno vlage, povoljna temperatura).

Za klijanja pretvara se rezervna hrana iz sjemenke u lako topive spojeve (npr. škrob u šećer), koji ulaze u klicu te služe u prvo vrijeme izgradnji mladih tkiva.

Na klijanje utječe i svjetlo: neke biljke klijaju samo na svjetlu, dok druge mogu proklijati samo u tami.

KLIJETKA, v. Srce.

KLIP, grozdasti cvat, glavna os je odebljala i na njoj se nalazi veći broj sjedećih cvjetova (npr. klip kukuruza, kozlaca).

KLOAKA, nečisnica, završni dio crijeva u koji se izlijeva sadržaj crijeva, mokraća i spolni produkti kod nekih riba, vodozemaca, gmazova, ptica, i nižih sisavaca.

KLOBUČARKE, skupina gljiva stapčara kod kojih se nad zemljom razvija posebno plodište, najčešće od stručka i klobuka. Na donjoj strani klobuka su spore, i to ili na listićima (lamelama), ili u posebnim kanalima. Mnoge su klobučarke jestive (vrganj, pečurka), a druge teške otrovnice (zelena pupavka, muhara i dr.). Za razlikovanje otrovnih od jestivih gljiva postoji samo jedan siguran način: njihovo *dobro poznavanje.*

KLOROFIL, organska boja složenog sastava, nalazi se u golemoj većini zelenih biljaka. Klorofil je zapravo ester alkohola fitola, koji osim toga sadrži još i dušik i magnezij (a ne kao što se prije mislilo željezo i fosfor), te neke nezasićene ugljikovodike i njihove okside.

U klorofilu razlikujemo dvije komponente:

zelena komponenta	klorofil a — $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$ klorofil b — $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$
žuta komponenta	karotin — $C_{40}H_{56}$ ksantofil — $C_{40}H_{56}O_2$

Veliko je značenje klorofila za život na zemlji, jer djeluje kao katalizator u procesu asimilacije CO_2, pa bez njega nema mogućnosti stvaranja organske materije.

Alkoholna otopina klorofila (koju dobivamo kuhanjem zelenog narezanog lišća u alkoholu) ima neke karakteristike: npr. u prolaznom svjetlu je zelena, a u postranom grimizno crvena (zbog fluorescencije). Ako takvu otopinu mućkamo s nešto benzola, odvaja se na površini zeleni prsten u kome se nalazi klorofil a, b i karotin, a dolje ostaje otopina žućkastog ksantofila.

Kod mnogih alga klorofil je prekrit drugim bojama: kod smeđih alga smeđim fukoksantinom, kod crvenih crvenim fikoeritrinom i sl. Te su alge u potpunosti zadržale sposobnost asimilacije CO_2.

KLOROPLASTI, v. Kromatofori.

KLOROZA, pojava žute ili blijedozelene boje u biljaka zbog raznih poremetnji u ishrani, prije svega zbog pomanjkanja željeza. Ukoliko k. nije suviše uznapredovala, može se dodavanjem željeza tlu (odnosno otopini u kojoj se uzgaja biljka) postići opet ozelenjavanje.

KLJOVE, naročito razvijeni zubi nekih sisavaca; očnjaci u donjoj čeljusti domaće svinje, vepra, morža i vodenog konja, ili gornji sjekutići slona.

KLJUN, rožnata navlaka kojom su obložene čeljusti ptica. Na gornjem dijelu su nozdrve, a kod nekih ptica (golubovi, papige) i ružičasta kožica, koja se naziva pokljunica. Oblik kljuna je veoma različit kod raznih ptica. Služi im za primanje hrane, čišćenje perja, građenje gnijezda.

KLJUNAŠI, najprimitivniji sisavci. U tjelesnoj građi sačuvali su mnoga obilježja gmazova: na kraju crijeva imaju kloaku (v.), nesu jaja, ne rađaju žive mlade kao ostali sisavci, tjelesna temperatura im je niska i dosta nestalna. Ženka ima s trbušne strane mliječne žlijezde koje izlučuju mlijeko za prehranu mladih. Čeljusti odraslih kljunaša prevučene su rožnatom navlakom sličnom kljunu, ali mladi kljunaš ima posve pravilno mliječno zubalo. Žive u Australiji, Tasmaniji i N. Gvineji. Najpoznatiji predstavnici ove životinjske skupine: čudnovati kljunaš i kljunati ježak.

KNOPOVA OTOPINA, jedna od najpoznatijih hranjivih otopina. Hranjive su otopine zapravo otopine raznih anorganskih soli u destiliranoj vodi, a služe da bi se eksperimentalno dokazalo koji su elementi i u kojoj količini biljci potrebni. Sastav Knopove otopine:

U 1000 g destilirane vode:

$Ca(NO_3)_2$	— 1 g
KNO_3	— 0,25 g
$MgSO_4$	— 0,25 g
KH_2PO_4	— 0,25 g
$FeSO_4$	— tragovi

Uzgajanjem biljaka u takvoj otopini dokazano je da biljka treba za normalan razvoj ove osnovne elemente: kalij, kalcij, magnezij, fosfor, dušik, željezo, sumpor, kisik, vodik i ugljik. Ovaj posljednji elemenat biljka međutim ne prima iz tla (nema ga u Knopovoj otopini!), već iz uzduha. Ako u tlu nema jednog od ovih elemenata, treba ga dodavati u formi umjetnog gnojiva.

Osim Knopove postoje i druge slične otopine (Croneova itd.).

KOCH, Robert (Koh, 1843—1910), njemački bakteriolog, jedan od osnivača medicinske mikrobiologije, živio je u vrijeme kada se o mikroorganizmima znalo vrlo malo. Pregledavajući tuberkulozne bolesnike ustvrdio je da je uzročnik tuberkuloze sitni nepomični bacil (Kochov bacil). Smatrao je da je otkrio i lijek protiv tuberkuloze (v.): tuberkulin, ali se kasnije pokazalo da to nije lijek, nego samo dijagnostičko sredstvo. Koch je u Egiptu i Indiji proučavao i pronašao uzročnike kolere.

KOKI, v. Bakterije.

KOKON, čahura koju stvaraju oko sebe prilikom preobražaja mnoge ličinke kukaca, a naročito gusjenice leptira. Sastoji se od tvari koju luče posebne žlijezde u ustima i koja se na zraku pretvara u čvrste niti. Neke životinje zaštićuju svoja jaja kokonom (kolutićavci, puževi itd.).

KOLEOPTILA, prvi list koji se razvija u klicinom pupoljku; redovno obavija ostale listove (kojih ima 2—3) kao neka zatvorena cijev, te prilikom

klijanja probija svojim tvrdim vrškom tlo. Tek nakon nekog vremena koleoptila se otvara.

KOLERA, v. Zarazne bolesti.

KOLHICIN, naročiti otrovni alkaloid, nalazi se u sjemenkama mrazovca (biljka iz porodice ljiljana). K. se eksperimentalno primjenjuje kad se želi izazvati tzv. poliploidija, tj. povećanje broja kromosoma u jezgri. U tu se svrhu vegetacijski vršci (mjesta gdje stablo raste) ili sjemenke stavljaju nekoliko sati u 0,1—0,2% otopinu kolhicina.

KOLNJACI (Rotatoria), najmanje mnogostanične životinje; žive pretežno u slatkim vodama. Mali broj živi u moru. Po vanjskom izgledu i načinu života slične su infuzorijima. Tijelo im se sastoji od glave, trupa i repa. Na glavi imaju treplje kojima se kreću i prinose hranu. Trup je zaštićen hitinskim oklopom. Repom se pričvršćuju o podlogu. Mužjaci su vrlo rijetki i mnogo manji od ženki. Razmnažaju se partenogenetski i pomoću oplođenih jaja. U nepovoljnim uvjetima mogu dulje vremena da provedu u latentnom stanju.

KOLUTIĆAVCI (Annelida), životinje kojima se tijelo sastoji od većeg broja kolutića. Svaki kolutić sadrži obično jednake organe ili njihove dijelove. K. imaju ljestvičav živčani sistem, razvijen krvotok i organe za izlučivanje. Na kolutićima mnogi k. imaju čekinje i parapodije. Žive u vlažnoj zemlji, moru i slatkoj vodi. K. se dijele u tri skupine: mnogočekinjaši (v.), maločekinjaši (v.), pijavice (v.).

KOMARCI, kukci iz skupine dvokrilaca. Imaju jedan par krila, a drugi je zakržljao. Usni dijelovi

su prilagođeni za bodenje i sisanje. Ženka buši kožu i siše krv ptica i sisavaca, a mužjak se hrani cvjetnim sokovima. Svoja oplođena jaja ženka odlaže na površinu vode, na kojoj ona plivaju. Iz jaja izlaze sitne ličinke bez nogu, koje uzimaju potreban zrak iz atmosfere kroz naročite otvore na kraju zatka. Najpoznatiji je obični komarac i komarac malaričar koji prenosi malariju. K. se uništavaju isušivanjem bara, prskanjem DDT-a, polijevanjem petroleja i dr.

KOMUŠKA, plod od dva plodna lista i pregrade u sredini, na čijim su rubovima smještene sjemenke. K. je poznata kod porodice krstašica (gorušica, hren, kupus, rusomača i dr.).

KONEKTIV, v. Prašnik.

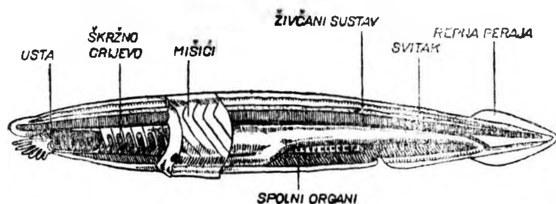
KONIDIJE, vrsta spora (v.) kod gljiva, značajno je da nastaju *izvana* na tijelu gljive, i to tako da se na vršcima hifa (dugačkih niti od kojih se sastoji tijelo gljive) odvajaju konidije te nakon izvjesnog vremena otpadaju. K. su poznate kod penicilinuma, žitne rđe i dr.

KONTRAKTILNOST (lat. contractio stezanje), svojstvo mišića da se steže pod utjecajem različitih podražaja.

KONVERGENCIJA (lat. convergere približavati se), sličnost među organizmima iz različitih životinjskih odnosno biljnih grupa; uzrokovana je sličnim načinom života u istoj životnoj sredini (bijela boja polarnih životinja, gubljenje pigmenta i redukcija očiju kod životinja koje žive u mračnim, podzemnim mjestima itd.).

KONJUGACIJA, način spolnog razmnažanja trepetljikaša (v.). Ulogu spolnih stanica obavlja mala jezgra, koja se najprije podijeli. U svakoj jedinki razvija se po jedna muška i jedna ženska jezgra. Oplodnja se provodi tako da se dvije jedinke približe i spoje mostićem od protoplazme. Ženska jezgra ostane na svom mjestu, a muška prijeđe preko protoplazmatskog mosta u drugu jedinku i spoji se sa ženskom jezgrom. Tim spajanjem jezgara izvršena je oplodnja, a zatim se opet jedinke razilaze i žive pojedinačno i samostalno. Prema tome, konjugacijom se ne spajaju dvije jedinke u jednu novu stanicu, nego se samo stapaju njihove jezgre.

KOPLJAČA (Amphioxus lanceolatus), najjednostavnija morska životinja iz koljena svitkovaca (v.). Živi na plitkom pješčanom dnu, zakopana u pijesak do usta. K. je duga 5—8 cm, nema lubanje, a na oba kraja je zašiljena. Na prednjem dijelu tijela su



Kopljača

usta oko kojih je vijenac usnih pipala. Stražnji dio je obrubljen širokom repnom perajom koja je slična koplju, po čemu je nazvana kopljačom. Duž tijela kopljače proteže se potporni prutić — svitak

— obavijen vezivnim tkivom. Nad svitkom je leđna moždina. Od leđne moždine odvajaju se živci, a sa strane na površini tijela su i vidne stanice. K. diše škrgama, nema srca, a krv se kreće pravilnim stezanjem i rastezanjem velikih krvnih žila. Hrani se biljnim i životinjskim planktonom.

KOPULACIJA (lat. copulare spajati), spajanje dviju stanica i njihovih jezgara u jednu zigotu (jaje i spermatozoid kod viših životinja); kod praživotinja cijelo njihovo tijelo služi pri oplođivanju kao spolna stanica.



Crveni koralji

KORALJI, morske životinje iz razreda žarnjaka (v.). Manji broj živi kao samostalne jedinke, npr. moruzgve kojima pripada smeđa vlasulja i crvena moruzgva, a većina stvara životinjske zadruge. K. su sesilni organizmi. Razmnažaju se spolno i nespolno. Nespolno razmnažanje je češće i obavlja se dijeljenjem i pupanjem. Pupovi se ne odjeljuju od stare životinje, nego ostaju u zajednici. Tako nastaju kolonije koraljnih polipa koji stvaraju koraljne grebene i koraljne otoke (atole). Kod spolnog razmnažanja

razvija se iz oplođenog jaja u tjelesnoj šupljini polipa mlada životinja koja kao planula (ličinka) ili kao gotova životinja izlazi na usni otvor.

KORELACIJA, uzajamna ovisnost i međusobna povezanost među organima; promjenom jednog organa mijenja se do neke mjere i drugi organ. Npr. zbog jako razvijenog grudnog mišića koji pokreće krila, ptice imaju veliku grudnu kost s grebenom. Kod ptica trkačica grudni mišići su slabo razvijeni, a i njihova grudna kost nema grebena.

KORIJEN, jedan od osnovnih organa za prehranu biljke (vegetativni organi, v.), razvijen kod papratnjača i cvjetnjača. K. nema nikada listova, najčešće je podzeman, ali ima dosta slučajeva kad je i nadzeman (adventivni k. bršljana, kukuruza, zračno korijenje tropskih biljaka i dr.).

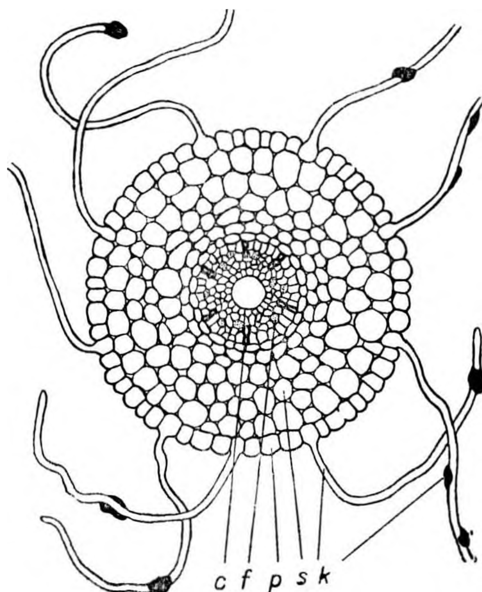
Osnovne su zadaće korijena da upija vodu i mineralne tvari iz tla i da učvršćuje biljku u podlozi.

Po obliku k. može biti veoma različit (čunjast, gomoljast, čupav itd.), te ponekad služi i kao spremište hrane.

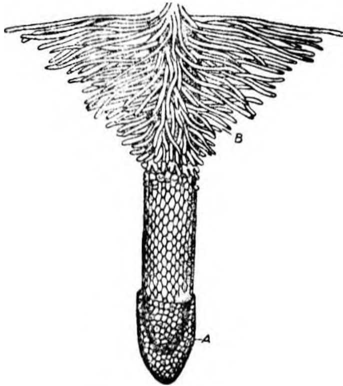
K. se razvija iz korijenka klice, u tom slučaju nastaje glavni k. (dvosupnice), ili izbijanjem pobočnih korijena iz klicinog korijenka koji je prestao rasti, u tom slučaju dolazi do stvaranja čupavog korijena (jednosupnice).

Korijen raste na vrhu ispod tzv. korijenove kape; neposredno uz tu zonu nalazi se i zona *korijenovih*

dlačica, koje služe za upijanje vode i mineralnih tvari iz tla. Stariji k. odrveni, nema više korijenovih dlačica te ne služi upijanju vode već učvršćivanju u tlu.



Korijen. Presjek kroz mladi korijen. c = = drveni dio, f = sitasti dio žile, p = kožno tkivo, s = kora, k = korijenove dlačice



Mladi korijen izvana. A = korijenova lapa, B = korijenove dlačice

KORJENONOŠCI (Rhizopoda), razred praživotinja najjednostavnije građe. Jednostanično tijelo nema nikakvu zaštitnu opnu, stalno mijenjaju oblik (ameba). Kreću se pomoću protoplazmatskih izraštaja koji povremeno nastaju i nestaju i nazivaju se lažne nožice (pseudopodije). Služe im i za uzimanje hrane. Hranu probavljaju u hranidbenim vakuolama, a hrane se raznim mikroorganizmima. Žive u moru, slatkoj vodi i zemlji. Mnogi su nametnici životinja i čovjeka. Dijele se na promjenljivce, krednjake i zrakaše.

KORMUS, biljno tijelo na kome razlikujemo osnovne prehrambene (vegetativne) organe: korijen, stablo i list. K. je u punom smislu riječi poznat

kod papratnjača i cvjetnjača, dok je tijelo mahovina, izuzev sporogona, još uvijek talus (v.).

KORNJAČE, gmazovi sa čvrstim oklopom koji se sastoji od leđnog i trbušnog dijela. Oba su obično srasla sa strane, pa tako ostaje samo prostor kroz koji izlaze glava, noge i rep. K. nemaju zuba, čeljusti su im pokrivene čvrstom rožnatom navlakom. Žive na kopnu, u slatkim vodama i moru. Jaja odlažu uvijek na kopnu. Hrane se životinjskom hranom, a neke i biljnom. K. i njihova jaja upotrebljavaju se kao ljudska hrana, a od kornjačevine se prave ukrasni predmeti. Od kopnenih kornjača kod nas je česta grčka čančara, a od slatkovodnih barska kornjača.

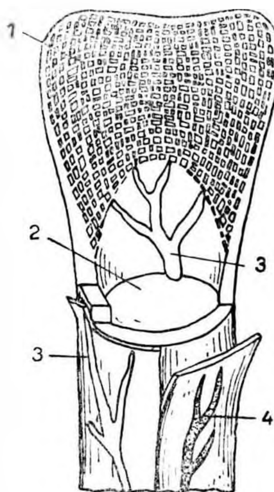
KOROVI, biljke nepoželjne pridošlice unutar određene kulture, npr. na oranici, u voćnjaku, vrtu i slično. Pojam korova danas se veoma različito shvaća, tako da je teško dati njihovu definiciju.

Borba protiv korova provodi se na najrazličitije načine (čišćenjem sjemena kod sjetve, okopavanjem polja, množenjem životinja koje uništavaju određenu vrstu korova, kemijskim putem i sl.).

KORTIJEV ORGAN, v. Uho.

KOSTI, čvrsto tkivo od kojeg je sastavljen kostur čovjeka i najvećeg broja ostalih kralježnjaka. K. se sastoje od elastične organske materije (oseina) i anorganskih soli. Sa starošću se povećava sadržaj anorganskih soli u tkivu, pa su kosti manje gipke i lakše se lome. Po formi se k. mogu podijeliti na duge, kratke i pločaste. Srednji dio dugih kostiju naziva se dijafiza, a zadebljali krajevi epi-

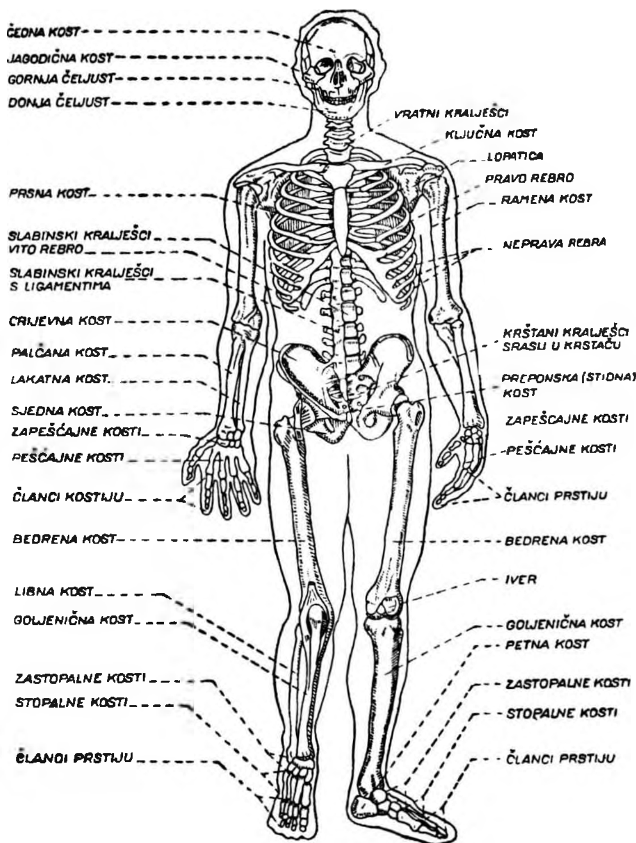
fiza. Srednji dio je iznutra šupalj i ispunjen koštanom srži koja sadržava matične stanice za stvaranje krvnih stanica i sudjeluje pri osifikaciji. Prema boji, sadržaju i funkciji razlikuje se crvena i žuta koštana srž. Crvena koštana srž nalazi se u svim kostima zametka. Kod odraslih se, međutim, nalazi samo u nekim kostima, npr. kralješcima, rebrima, zdjeličnim kostima itd. Žuta koštana srž nalazi se u svim ostalim koštanim šupljinama kod odraslih. Sve k. su izvana pokrivene elastičnom opnom — pokosnicom. Ona je protkana krvnim žilicama i živcima, koji odatle ulaze u Haverzove kanaliće. To su sitni kanalići koji se provlače kroz čvrstu koštanu tvar kosti. Iz pokosnice postaju koštane stanice ili osteoblasti. Ove stanice proizvode koštanu tvar i naročito su mnogobrojne oko pokosnice i Haverzovih kanala. O radu tih stanica ovisi rast kostiju i zaraščivanje kostiju u slučaju preloma itd. Na unutrašnjoj površini šupljih kostiju nalaze se stanice osteoklasti. One razaraju koštanu tvar koju stvaraju osteoblasti.



Građa kosti (uzdužni presjek), 1 = crvena koštana srž, 2 = žuta koštana srž, 3 = krvna žila, 4 = živac

Koštano tkivo počinje se razvijati kod čovječjeg zametka u trećem mjesecu trudnoće. Prvobitni kostur sastavljen je od hrskavice i drugog vezivnog tkiva. Od njih se razvija koštano tkivo i postepeno nastaje čvrsta kost. Osifikacija ili okoštavanje traje cijelo djetinjstvo, sve do oko 24. godine.

KOSTUR, sve kosti životinjskog i čovječjeg organizma. K. čovjeka i većine ostalih kralježnjaka sastoji se od kostiju glave, trupa i udova. Većina kostiju međusobno je povezana zglobovima. Kosti glave čovjeka: kosti lubanje i kosti lica. Lubanja je sastavljena od 8 plosnatih kostiju koje zatvaraju lubanjsku šupljinu ispunjenu mozgom: čeona kost, 2 tjemene, 1 zatiljna, 2 sljepoočne, 1 klinasta i 1 sitasta kost. Lubanjska šupljina je otvorena s donje strane zatiljnim otvorom, gdje se spaja mozak s leđnom moždinom. Kosti lubanje međusobno su spojene tako da izraštaji jedne kosti ulaze u udubljenja druge kosti. Takva veza među kostima naziva se šav. Lice se sastoji od 14 kostiju: donja čeljust, 2 kosti gornje čeljusti, 2 nosne školjke, 2 nosne kosti, 2 nepčane kosti, 2 jagodične, 2 suzne kosti i ralo. U gornjoj i donjoj čeljusti su usađeni zubi. Kosti trupa sastoje se od kralježnice, rebara i prsne kosti. Kralježnica čovjeka ima 33 ili 34 kralješka; 7 vratnih, 12 leđnih, 5 slabinskih, 5 krštanih i 4—5 trtičnih. Između kralježaka nalazi se sloj hrskavice koji omogućuje pokretanje kralježnice na sve strane. Prvi vratni kralježak nosi glavu (nosilac — atlas) drugi kralježak ima zubac koji služi kao osovina za okretanje glave i nosioca (obrtač, epistropheus). Na vratne se nastavlja 12



Kostur čovjeka

leđnih kralježaka. U njihove zglobne čašice ulaze zglobne glavice 12 pari rebara. Rebra su plosnate, duge i svinute kosti koje se sa stražnje strane drže kralježnice, a s prednje su hrskavicom spojene s prsnom kosti. Prostor koji ona zatvaraju naziva se prsni koš.

Kosti udova sastoje se od jednog slabo pokretljivog i drugog lako pokretljivog dijela. Slabo pokretljiv dio ruke, kojima se ona drži kosti trupa, zove se oplećje. Čine ga plosnata trostrana lopatica i nešto savijena ključna kost. Na te dijelove nastavlja se pokretljiv dio ruke koji se sastoji od ramene kosti, podlaktice s lakatnom i palčanom kosti i šake koja se sastoji od zapešćajnih, pešćajnih kosti i članaka prstiju. Slabo pokretljiv dio nogu naziva se kukovlje. Kukovlje je srašteno s krstačom i trtičnom kosti, a sastoji se od 2 crijevne kosti, 2 sjedne i 2 preponske kosti koje su međusobno srasle. Pokretni dijelovi noge sastoje se od 3 dijela, koji posve odgovaraju dijelovima ruke. To su bedro, gnjat i stopalo. Gnjat čine 2 kosti, goljenična i lisna. Na gnjat se nastavljaju kosti stopala: zastopalne, stopalne i članci prstiju. Bedrena kost s goljeničnom tvori koljeno, na kojem se sprijeda nalazi malena koščica — iver.

KOŠTANA SRŽ, v. Kost.

KOŠTUNICA, vrsta mesnatog ploda, gdje se unutar vanjskog sočnog usplođa nalazi tvrda koštica; nastala je od unutarnjeg sloja usplođa koje je odrvenjelo, a u sredini se nalazi sjemenka. Takav je plod poznat npr. kod trešnje, šljive, breskve, ora-

ha, masline, kokosa i dr. Iznimno k. može imati i više koštica (bazga, mušmula).

KOŠTUNJAČE, najmnogobrojnija i oblicima najbogatija skupina riba. Žive u slatkim vodama i morima do najvećih dubina, a obuhvaćaju veliku većinu — više od 12.000 vrsta današnjih riba (oko 95%). K. imaju jako razvijen koštani kostur i škržni poklopac. Tijelo im je obično pokriveno pravilno poređanim ljuskama. Većinom imaju plivaći mjehur. Oplodnja im je pretežno vanjska. Ovoj skupini pripadaju najpoznatije ribe naših slatkih voda: šaran, grgeč, štuka, pastrva, i mora: srdela, zubatac itd.

KOTILEDONI (supke), prvi listovi sjemenjača (v.) koji služe prehrani mlade klice. Kod golosjemenjača (v.) ima redovno više supaka, a kod kritosjemenjača (v.) dvije (dvosupnice ili dikotiledone) ili jednu (jednosupnice ili monokotiledone). Kotiledone nalazimo već u sjemenci. Oni nakon izvjesnog vremena najčešće propadaju, jer nakon razvitka pravih listova nemaju više nikakve funkcije.

K. mogu sadržavati rezervnu hranu, pa su onda sočni i mesnati (grah, orah) ili nemaju hrane pa služe asimilaciji, odnosno transportu hrane iz sjemenke u klicu (trave i sl.). Neki k. razvijaju se nad zemljom (grah), a neki pod zemljom (bob).

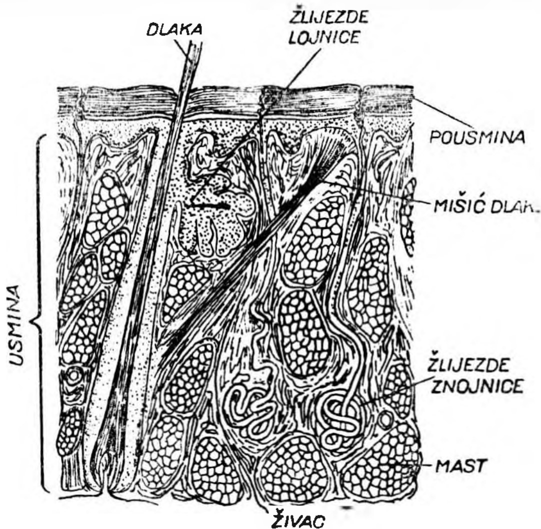
KOZMOPOLITI, biljke koje su rasprostranjene uglavnom po čitavoj površini zemlje (npr. bujad, neke koprive, hudoljetnica, mnoge alge, gljive i lišajevi).

K. koje je čovjek rasprostranio svojim djelovanjem nazivaju se *antropofiti*, iako mnogi smatraju da je o antropofitima riječ i onda ako nisu rasprostranjeni po čitavoj površini zemlje.

Kozmopolita ima i među životinjama, npr. pas i muha.

KOŽA, organ koji pokriva vanjsku površinu tijela. Osnovna uloga kože je zaštitna. Ona štiti organizam od mehaničkih ozljeda i prodiranja mikroba zaraznih bolesti u tijelo, regulira temperaturu tijela kod toplokrvnih životinja, odstranjuje iz tijela štetne produkte tvarne izmjene, prima vanjske podražaje i raznosi ih putem živaca u centralni živčani sistem pomoću različitih osjetnih tjelešca koja se nalaze u koži. Već kod praživotinja tijelo je obavijeno tankom zaštitnom opnom, pelikulom. Svi beskralježnjaci imaju pokrov tijela koji sačinjava jednoslojan epitel. Kod mnogih beskralježnjaka formira se na površini tijela debela i zaštitna opna, kutikula (kolutićavci). Kod člankonožaca se stvara snažan hitinski oklop. Kod mekušaca se kožni nabor naziva plašt. On izlučuje vapnenasti oklop kojim je pokriveno cijelo njihovo tijelo. Kod svih kralježnjaka koža predstavlja višeslojan epitel sastavljen od dva različna sloja: vanjski sloj, pousmina i unutarnji, usmina. Pousmina kralježnjaka sastoji se od dva sloja od kojih je jedan površinski od mrtvih, orožnjelih stanica koje stalno otpadaju, a drugi je ispod njega od živih stanica koje se neprestano dijele i razmnažaju. Ovaj sloj proizvodi kožne tvorevine kao što su nokti, pandže, kopita,

papci, rožnate navlake na rogovima preživača itd. Unutarnji sloj kože, usmina, građen je od čvrstog elastičnog vezivnog tkiva. Ona sadrži mišićna vlak-



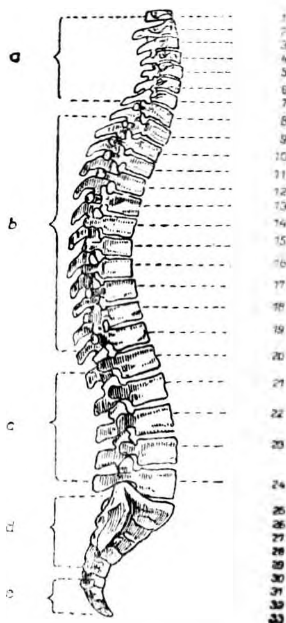
Koža čovjeka

na, gustu mrežu krvnih žila, ogranke živaca i mnogobrojne žlijezde. U koži sisavaca nalaze se znojne, lojne i mliječne žlijezde.

KRAJNICI, organi smješteni između prednjeg i stražnjeg nepčanog luka. Pripadaju limfnom sistemu i imaju sličnu ulogu kao limfni čvorovi, tj. da obrane organizam od zaraznih bakterija. K. su izloženi stalnim infekcijama, pa se često upale. Gnoj-

ni k. opasni su jer mogu izazvati oboljenja i drugih udaljenih organa.

KRALJEŽNICA, koštani stup, glavni potporanj tijela, sastavljen od kralježaka. K. čovjeka sastavljena je od 33—34 kralješka: 7 vratnih, 12 leđnih, 5 slabinskih, 5 krštanih i 4—5 trtičnih. S leđne strane svaki kralježak ima prstenast otvor, a sve šupljine kralješka, poređane jedna nad drugom, tvore kralježničku cijev u kojoj se nalazi leđna moždina. K. je kod čovjeka duga 75 cm i blago dvostruko savijena. K. se završava trtičnim kralješcima koji su kod čovjeka zakržljali (4—5 malih koštica), dok životinje (kralježnjaci) imaju 10—20—25 repnih kralježaka.



Kralježnica. a = vratni, b = leđni, c = slabinski, d = krštani, e = trtični kralješci

KRALJEŽNJACI (Vertebrata), potkoljeno svitkovaca (v.). Na bilateralno simetričnom tijelu razlikuju se tri dijela. Prednji dio, glava, sadrži glavna osjetila i mozak, trup sadrži probavne i dru-

ge unutrašnje organe, završni dio obično se razvio u rep. Tijelo je pokriveno kožom koja sadrži brojne žlijezde i proizvodi različite zaštitne tvorevine: ljuske, perje, dlake, pandže, nokte, itd. Kod nižih kralježnjaka svitak postoji cijeli život, a oko svitka se stvara kralježnica. Kod viših kralježnjaka postoji svitak samo u embrionalnom stadiju. Glavna os kostura je kralježnica. Obično postoje dva para udova. To su parne peraje u riba, krila u ptica i noge u ostalih kralježnjaka. Udovi su oplećjem odnosno kukovljem povezani s kralježnicom. Na prednjem dijelu tijela nalazi se lubanja, u kojoj je zaštićen mozak. Na leđnoj strani je leđna moždina dobro zaštićena u kralježnici. Mozak se sastoji od 5 dijelova: primozak koji povezuje mozak s leđnom moždinom, stražnji mozak, srednji mozak, međumozak i prednji mozak. Iz mozga i leđne moždine izlaze živci. K. imaju također vegetativni ili autonomni živčani sistem koji upravlja radom probavila, srca, krvnih žila itd. Žlijezde s unutrašnjim izlučivanjem izlučuju u krv i tkiva hormone koji reguliraju rad raznih organa. K. imaju dobro razvijena osjetila vida, sluha, njuha i ravnoteže te osjetilo okusa, opipa i dr. Probavilo čine usta, jednjak, želudac i crijevo koje završava crijevnim otvorom. Pomoćni organi za probavu jesu jetra, gušterača i pljuvačne žlijezde. Niži k. (kružnouste, ribe, a u prvom stadiju razvitka i vodozemci) dišu škrgama. Kopneni kralježnjaci dišu plućima. Optok krvi u kralježnjaka je zatvoren,

tj. u krvnim je žilama. To su arterije, vene i kapilare. Krv se sastoji od krvne plazme, crvenih i bijelih krvnih zrnaca i krvnih pločica. Prema stupnju razvitka kralježnjaka, srce je podijeljeno na 2, 3 ili 4 dijela. U ptica i sisavaca ono je podijeljeno u dvije pretklijetke i dvije klijetke, pa je venozna krv odijeljena od arterijske krvi, dok u gmazova i vodozemaca dolazi do miješanja krvi. Štetni produkti izlučuju se mokraćom, koja iz bubrega mokraćovodima ulazi u mokraćni mjehur i odatle kroz mokraćnu cijev napolje. K. se razmnožavaju spolno, spolovi su redovno odvojeni. U većini nižih kralježnjaka spolni proizvodi izbacuju se u vodu i tako dolazi do vanjske oplodnje jajašca. U kopnenih kralježnjaka, a i u nekih koji žive u vodi, oplodnja je unutrašnja. Većina kralježnjaka nosi jaja. Žive mlade rađaju sisavci i neke ribe, vodozemci i gmazovi.

KRAPINSKI ČOVJEK, fosilni ostaci diluvijalnog čovjeka otkriveni u jednoj polupećini na brdu Hušnjaku u Hrv. zagorju, koju je proučavao i opisao (1899—1905) naš učenjak dr Dragutin Gorjanović — Kramberger. Otkrivene fosilne kosti životinja (tura, pećinskog medvjeda, mamuta, vuka i dr.) pokazuju da je k. č.



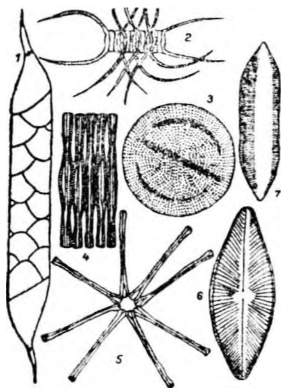
Krapinski čovjek.

živio za vrijeme treće međuledene periode. Ostaci ljudskih kostura različitog spola i različite dobi pripadaju neandertalskoj rasi. Ovdje su nađene razmrskane i nagorjele ljudske kosti, što navodi na zaključak da je k. č. bio ljudožder. Veliki broj raznog kamenog oruđa iskopanog na ovom nalazištu pruža veliki dokazni materijal o načinu života krapinskog odnosno neandertalskog čovjeka.

KRATKOVIDNOST, v. Dalekovidnost.

KREDA, posljednja geološka formacija mezozoika (v.). Dobila je ime po bijeloj pisaćoj kredi, koja se mjestimično, a naročito u sjev. Evropi, nalazi u naslagama u velikim količinama. Od bilja susrećemo u kredi prvi put lisnato drveće. Među morskim životinjama javljaju se amoniti, belemniti i rudisti (školjkaši). Svi oni izumiru u toku krede. Među kopnenim životinjama javljaju se gorostasni gmazovi koji u kredi izumiru. zatim prve ptice i placentalni sisavci (v. Geološka doba).

KREMENJAŠICE, skupina jednostaničnih alga (v.) kojima je osnovna značajka da je stanična stijenka inkrustirana kremenom (SiO_2). K. žive najviše u slanoj i slatkoj

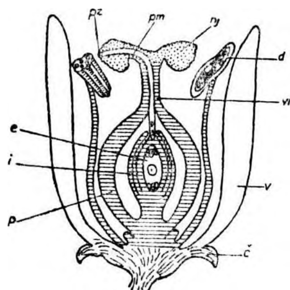


Ljušture raznih kremenjašica

vodi kao lebdeći organizmi (plankton). Njihove ljušture od kremena sačuvaju se i fosilno kao kremena zemlja, koja se upotrebljava kao izolacioni materijal (pune su zraka), sredstvo za poliranje kovina i u produkciji dinamita.

KRILA, organi za letenje kukaca i ptica. Kod kukaca su to u pravilu dva para opnastih izraslina vanjske stijenke njihova tijela. Kod ptica su to izmijenjeni prednji udovi.

KRITOSJEMENJAČE, cvjetnjače kod kojih su sjemeni zameci (v.) smješteni u zatvorenoj plodnici (donji dio tučka). S tim u vezi razvija se i plod, koji golosjemenjače (v.) nemaju. K. se oprašuju najčešće pomoću kukaca i vjetra, rjeđe ptica, vode ili šišmiša.

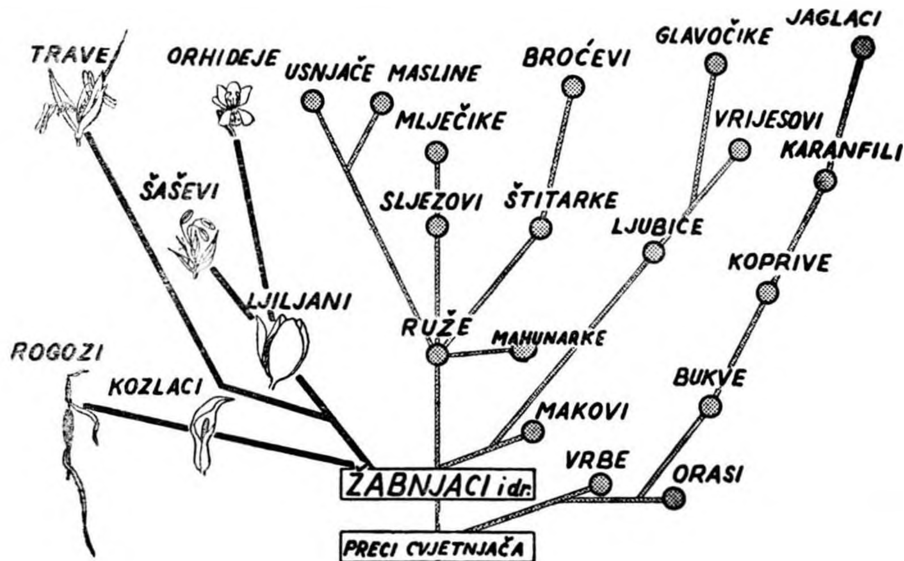


Kritosjemenjače. »Dvostruka oplodnja«. č = čaška, v = vjenčić, a = antera, nj = njuška, v = vrat, p = = plodnica

Kristosjemenjače dijelimo na dvosupnice i jednosupnice, a svaka se od ovih skupina sastoji od velikog broja porodica. Najprimitivnije k. su žabnjaci i njihovi srodnici, a najrazvijenije glavočike, trave i srodnici.

KROKODILI, najrazvijeniji gmazovi (v.). Žive u tropskim rijekama. Pokriveni su velikim rožnatim štitovima. Srce im je podijeljeno u dvije klijetke i dvije pretklijetke, pa

RAZVOJNO STABLO KRITOSJEMENJAČA

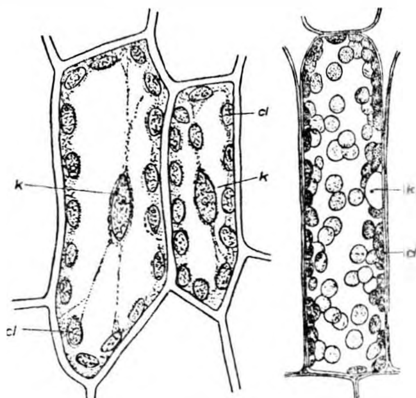


Shematski prikaz razvoja kritosjemenjača

se krv u njemu ne miješa. Ženka odlaže oko 100 komada jaja uz obalu i čuva ih dok se ne izlegu mladi. K. žive više od 100 godina. Današnji k. predstavljaju posljednje ostatke jedne prastare grupe gmazova, koja je u opadanju. Oni danas u malom broju vrsta i rodova žive na svim kontinentima, osim u Evropi.

KROMANJONSKI ČOVJEK, v. Čovjek.

KROMATOFORI, obojena tjelešca smještena u citoplazmi biljne stanice. Ima zelenih kromatofora. To su *kloroplasti* (v.) koji sadrže klorofil: oni su kod velike većine biljaka ovalni i izgledaju kao



Kloroplasti. cl = kloroplasti, k = stanična jezgra

mala zrnca, a samo kod nekih alga mogu biti vrpčasti, zvjezdasti, mrežasti i sl. U kloroplastima se stvara škrob, jer je za njegovu sintezu nužno po-

treban klorofil (v. Asimilacija). Nasuprot zelenima postoje i k. drugih boja, npr. crveni, narančasti, žuti i sl., a to su tzv. *kromoplasti*, koji sadrže karotine, ksantofil i druge organske boje. Njihova je funkcija najčešće »primamljivanje« kukaca na cvijet ili životinja na plod, te tako sudjeluju u rasprostranjenju biljke.

KROMOPLASTI, v. Kromatofori.

KROMOSOMI, sastavni dijelovi stanične jezgre, vidljivi kao posebna tjelešca samo za vrijeme stanične diobe. Za mirovanja jezgre sačinjavaju k. tzv. kromatinsku mrežicu jezgre, koja se vrlo intenzivno bojadiše.

Veoma je značajno da svaka biljna odnosno životinjska vrsta ima *konstantan broj* kromosoma. S time je u vezi i pojava da spolne stanice (spermatozoidi i jaja) imaju za polovinu kromosoma manje od tjelesnih (vegetativnih) stanica: to je i razumljivo, jer se na taj način nakon stapanja dviju spolnih stanica ponovo dobiva stanica s normalnim brojem kromosoma. Do smanjenja broja kromosoma u spolnim stanicama dolazi nakon mejoze (redukcijske diobe).

Po obliku su k. najčešće duguljasti ili okruglasti, a svaki se k. sastoji od osnovne (skeletne) supstancije i ovoja (matrix). Određena mjesta u kromosomima (geni) jesu centri koji nose nasljedne supstancije.

KRSTAŠICE, porodica dvosupnica, značajna po četveročlanom cvijetu i plodu koji zovemo komuška. Najpoznatiji su u nas predstavnici: poljska gorušica, repa, repica, kupus, rotkva, hren i drugi,

od kojih su neki važni kao gospodarske biljke, jer se od njih dobiva ulje ili služe kao ljudska hrana.



Razvoj krumpirove zlatice. a = jaja, b i c = ličinka, d = kukuljica u zemlji, e = kukac

KRUMPIROVA ZLATICA, kukac oko 10 mm dug, crvenkaste boje s crnim prugama na pokrilju. To je opasan štetočina prenesen iz Amerike u Evropu. U našu zemlju dospjela je nedavno (1944). I odrasli i ličinke krumpirove zlatice hrane se lišćem krumpira i ostalih zeljastih biljaka. Poslije parenja ženka odlaže jaja obično na naličje lista krumpira. K. z. uništava goleme površine krumpirišta.

KRUŽNOUSTE (Cyclostomata), skupina primitivno građenih kralježnjaka, koji su oblikom veoma slični ribama, naročito jegulji. Do danas se održalo oko 40 vrsta koje žive na dnu mora ili kao paraziti na ribama. Ove životinje još nemaju parne ekstremitete, koji su karakteristični za sve ostale kralježnjake, nego imaju samo uzdužni kožni nabor u obliku neparne repne i leđne peraje. Okrugla usta su bez čeljusti. Koža im je gola. Svitak zadržavaju cijeli život. Oko svitka nalaze se hrskavični prstenovi, neizgrađeni kralješci. Sa svake

strane tijela imaju 6—7 škržnih otvora. Kod nas žive samo četiri vrste (paklare).

KRV, tekućina koja stalno kola u tijelu i prenosi hranjive tvari i kisik u organe, a odvodi iz organa nepotrebne produkte tvarne izmjene u organe koji ih izlučuju. Krv kralježnjaka sastoji se od krvne plazme u kojoj plivaju krvne stanice. Stanice su različitog oblika i imaju različite funkcije. Crvena krvna tjelešca (eritrociti, v.) sudjeluju u izmjeni plinova i služe kao prenosioci kisika i CO_2. Sadrže krvni pigment, hemoglobin (v.). Bijela tjelešca (leukociti, v.) uništavaju bakterije koje prodru u organizam. Krvne pločice (trombociti, v.) sudjeluju prilikom grušanja krvi. Tijelo odrasla čovjeka ima oko 5—6 l krvi. Kod većine beskralježnjaka kao i kod amfioksusa krv se sastoji samo od bijelih tjelešaca ili leukocita. Kod nekih beskralježnjaka u krvi se nalazi otopljen hemoglobin, pa krv ima crvenu boju kao i krv kralježnjaka (gujavica, pijavica).

KRVNE GRUPE, klasifikacija krvi prema sadržaju aglutina u krvnoj plazmi. Aglutin je tvar koja sljepljuje krvne stanice druge vrste. Kod čovjeka postoje 4 krvne grupe: A, B, AB i O i njihove podgrupe. Krvne grupe se nasljeđuju (v. Transfuzija). Osim toga kod čovjeka nalazimo još i tzv. faktor. M i N ili oba zajedno, te Rh (Rhesus) faktor s nekoliko podvrsta.

KSEROFITI (grč. kseros suh i fiton biljka), biljke prilagođene životu na suhim staništima (v.). Sve prilagodbe (kožnato lišće, dlakavost, udubljene

puči, smanjena površina lista i dr.) služe zapravo smanjenju transpiracije (izlučivanje vode iz biljke). K. su biljke kamenjara, stepa, pukotina stijena i sl. Suprotno od kserofita jesu hidrofiti (v.): oni žive u vodi ili na vlažnim staništima, dok *tropofiti* žive na staništima s umjerenom količinom vode,



Kserofiti. List biljaka suhih staništa (udubljenje puči, dlakavost)

gdje se osim toga izmjenjuju povoljne (vegetacijske) i nepovoljne (periode mirovanja) periode za razvoj bilja.

KSILEM, drvenasti dio žile biljaka, sastoji se od *provodnih* elemenata (traheje i traheide), *mehaničkih* elemenata (drvenčice) i *osnovnog* (ksilemskog) parenhima. Stanične membrane ksilemskih elemenata redovno su odrvenjele, te daju tipične reakcije na drvo (lignin), npr. s fluoroglucinom i HCl crvenu boju. Što se tiče funkcije, k. je onaj dio žile koji provodi vodu i mineralne soli iz korijena pa sve do lista, gdje onda dolazi do asimilacije. Prema tome, kroz k. prolazi tzv. uzlazni tok kolanja tvari u biljci.

Kod zeljastih biljaka ksilemi žila ne tvore jedinstveno drvo u stabljici, a kod drvenastih od ksilema nastaje drvo.

KUGA, v. Zarazne bolesti.

KUKCI (Insecta), najmnogobrojnija (oko 700.000 vrsta) i najraznovrsnija skupina životinjskog svijeta uopće. To su jedini beskralježnjaci koji lete. Rasprostranjeni su po svim kontinentima, žive na kopnu, a samo mali broj u slatkoj vodi.

Na tijelu kukaca razlikuju se tri dijela: glava, prsa i zadak. Tijelo im je obavijeno čvrstim hitinskim ovojem, a sastoji se od različitog broja kolutića ili segmenata.

Na glavi je redovno jedan par ticala, antena. Usni aparat sastoji se od jednog para gornjih i dva para donjih čeljusti, a prilagođen je raznovrsnim načinima ishrane: za grizenje (žohari, skakavci

itd), za sisanje hrane (leptiri), za lizanje (muhe, pčele, bumbari), za bodenje (komarci, uši, stjenice). Većina kukaca ima mrežaste (facetirane) oči. Svako takvo oko sastavljeno je od mnogo pojedinačnih očiju, od kojih svako ima svoj mrežični štapić, lečani čunj, pigmentne stanice i ogranak vidnog živca. Rožnica se raspada na pravilne šesterostrane facete. Kroz svaku pojedinu facetu zamjećuje se samo jedan dio predmeta, a pojedine dijelove promatranog predmeta slažu vidne stanice u cjelovitu sliku. Osim ovih mrežastih očiju, mnogi kukci imaju i jednostavne oči (ocele). Osjetilo mirisa je jako razvijeno i nalazi se na ticalima.

Prsa su sastavljena od tri kolutića. Svaki prsni kolutić nosi s trbušne strane jedan par nogu. Drugi i treći prsni kolutić nosi s leđne strane po jedan par krila. Zadak ne nosi ni krila ni noge. K. dišu na dišne cijevi (traheje, uzdušnice) čiji ogranci zalaze u sve organe i dijelove tijela. Zrak prodire u traheje preko otvora (stigma) koji se nalaze na površini tijela.

Probavilo se sastoji od ždrijela, jednjaka, volje, želuca i crijeva. Malpighijeve cijevi (v.) predstavljaju organe za izlučivanje. U vezi s razgranatom mrežom dišnih organa krvni sistem je jako reduciran. S leđne strane pruža se cjevasto srce. Živčani sistem ima niz živčanih čvorova (ganglija) koji su ljestvičavo poređani.

K. su rastavljena spola. Samo mali broj rađa žive mlade. Partonogeneza (v.) je dosta česta pojava (trutovi kod pčela). Najveći broj kukaca se preobražava. Iz jaja se izlegu ličinke (v.), one se raz-

vijaju u kukuljice (v.), a tek iz kukuljice iziđe razvijen oblik (imago). Takva preobrazba, u kojoj kukac prolazi kroz stanje ličinke i stanje kukuljice, zove se potpuna preobrazba (potpuna metamorfoza). Potpunu metamorfozu imaju leptiri, opnokrilci i dr. Kod nepotpune preobrazbe iz jajeta se izleže ličinka, koja se nakon nekoliko presvlačenja, bez stanja kukuljice, preobrazi u kukca (skakavci).

Trajanje života kukaca je različito. Vodencvijet živi nekoliko sati, a njegova ličinka tri godine. Matica pčele živi oko pet godina, leptiri nekoliko mjeseci, a neki mravi i do 15 godina.

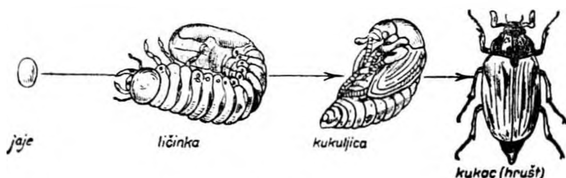
Među kukcima ima velik broj štetočina, ali i veoma korisnih, naročito među vrstama koje oprašuju voće i druge cvjetne biljke.

Pri klasifikaciji kukaca uzima se u obzir prije svega oblik i građa krila i usnog aparata kao i način preobrazbe. Prema tim osobinama k. se dijele u više redova, od kojih su najpoznatiji: beskrilci, vodencvjetovi, vretenca, ravnokrilci, grizlice, rilčari, opnokrilci, kornjaši, mrežokrilci, tulari, leptiri, dvokrilci, buhe i dr.

Ekonomski značaj kukaca. *Korisni kukci.* Naročito veliko značenje imaju k. za oprašivanje cvjetnica. Takve bi cvjetnice bez oprašivanja uginule jer bi ostale bez sjemena. K. oprašuju oko 80% cvjetnica, dok oko 20% oprašuje vjetar. Neki drugi kukci opet uništavaju štetne kukce i njihove ličinke. Takve su ovčica, razne najeznice i druge ose. Veliku ekonomsku važnost imaju k. koje čovjek neposredno koristi. To je pčela koja mu daje med

i vosak i dudov svilac iz čijih se svilenih niti dobiva svilena tkanina.

Štetni kukci. Neki k. žive kao nametnici trajno ili povremeno na tijelu čovjeka i životinja. Među takve kukce ubrajamo buhe, uši, stjenice, muhe,



Razvoj hrušta

obade, komarce i dr. Neki prenose uzročnike zaraznih bolesti, kao što je komarac malaričar koji prenosi malariju, komarci koji prenose žutu groznicu, uši koje prenose pjegavi tifus, afrička muha ce-ce koja prenosi bolest spavanja i dr. Broj štetnih kukaca na poljoprivrednim kulturama i na šumskom drveću veoma je velik. Svaka šuma, livada, njiva, svaki voćnjak ima svoje neprijatelje među kojima prvo mjesto zauzimaju kukci. Oni nanose golemu štetu privredi hraneći se lišćem i drugim dijelovima šumskog drveća, voćaka i poljskih usjeva. Postaju naročito štetni kad se jako namnože. Takav štetočina je leptir gubar. Njegove gusjenice napadaju razne vrste šumskog drveća, a naročito hrastove šume. Sitni tvrdokrilci potkornjaci uništavaju šume, naročito crnogorične. Među štetočinama poljskih kultura prvo mjesto zauzima skakavac. Kao veliki štetočina poznata je krumpirova zlatica

(v.) koja napada mlado lišće krumpira. Lisne i štitaste uši žive kao štetočine na voćkama. Opasni štetnici u skladištima su razni žišci. U spremištima krzna, vune i u kući štetu nanose krzneni i sukneni moljci.

KUKCOŽDERNE BILJKE, v. Insektivorne biljke.

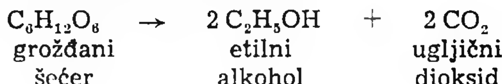
KUKULJICA, stadij mirovanja kukaca s potpunom preobrazbom. U ovaj stadij prelazi kukac iz stadija ličinke. Za to vrijeme ne uzima nikakvu hranu i preživljava niz promjena u tjelesnoj građi, koje prethode stadiju imago (v.) ili odraslom kukcu.

KUPUSNI BIJELAC, leptir bijelih krila s nekoliko tamnih mrlja. Njegova gusjenica hrani se lišćem zeljastih biljaka. U pojedinim godinama opustoši velike površine zimskog kupusa.

KUTIKULA, v. Epiderma.

KVARTAR, posljednja formacija kenozoika (v.) Ovu formaciju karakterizira pojava čovjeka, pa se zbog toga naziva i antropozojsko doba. Životinjski i biljni svijet nalik je na današnji (v. Geološka doba).

KVAŠČEVE GLJIVICE (saharomicetti), gljivice iz skupine tzv. mješinarki (gljive, v.), značajne su po tome što su jednostanične, a pupanjem često stvaraju kolonije; uzročnici su raznih vrenja jer izlučuju fermente koji uzrokuju te procese. Tako je npr. najobičnije vrenje tzv. *alkoholno vrenje*, koje se odvija po ovoj shemi:



$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2$$

grožđani šećer → etilni alkohol + ugljični dioksid

Takvim procesom k. g. dobivaju energiju potrebnu za razne životne procese, pa je to prema tome jedna vrsta anaerobnog disanja, odnosno vrenja.

Alkoholno vrenje izaziva tzv. vinski kvasac, odnosno ferment cimaza, koji izlučuje vinski kvasac. Slično vrenje nastaje i djelovanjem kvasca što se dodaje pivu, odnosno u krušno tijesto.

L

LABIRINT, v. Uho.

LABORATORIJSKE ŽIVOTINJE, životinje koje čovjek koristi u laboratorijima za naučna istraživanja (npr. kunići, zamorci, miševi itd.).

LAJL, Čarls, v. Lyell Charles.

LAKMUS, boja što se dobiva od nekih lišajeva (Roccella tinctoria), a upotrebljava se u kemiji kao reagens na baze i kiseline: papir natopljen lakmusom u kiselim otopinama pocrveni, a u baznima postaje modar.

LAMARCK, Jean (1744—1829), osnivač nauke o evoluciji organskog svijeta. U svom djelu »Zoološka filozofija« iznio je svoju teoriju o porijeklu i razvitku organskog svijeta (lamarkizam). Po mišljenju Lamarcka, organski se svijet u toku dugih perioda postepeno i neprestano mijenjao pod vanjskim utjecajima te se današnji organizmi potpuno razlikuju od svojih predaka. Prilagođavajući se životnim uvjetima, koji se s vremenom neprestano mijenjaju, živa bića neke organe više upotrebljavaju i usavršavaju, a drugi postepeno gube svoju prvobitnu funkciju, polagano slabe, zakržljavaju

i konačno nestaju. Na taj se način mijenja tjelesna konstitucija organizma. Tako stečene osobine i svojstva organizmi prenose nasljeđem na potomke. Prilagođivanje i nasljeđe stečenih osobina prema Lamarcku su glavni faktori organske evolucije.

Kritika Lamarckove teorije. Sputan shvaćanjima svoga vremena, L. nije uspio da evolucioni proces materijalistički objasni. U njegovoj teoriji ima potpuno idealističkih shvaćanja o prilagodbama i svrsishodnosti. On smatra da je uzrok prilagodbama viša sila koja je odredila opći poredak u prirodi. Sve životinje su u stanju da se po svojoj volji svrsishodno mijenjaju i dobijaju baš one organe koji su im potrebni u novoj sredini. L. je vjerovao da su prirodni zakoni izraz božanske volje.

Iako danas Lamarckova teorija ima samo historijsko značenje, ne smijemo zaboraviti da je L. bio prvi učenjak koji je na temelju rezultata dotadašnje nauke razradio evolucionu teoriju, što je za ono vrijeme predstavljalo krupan doprinos nauci.

LAMELA, tanki listić:

1) unutar stanične membrane biljaka, koja nastaje slaganjem velikog broja lamela jednih na druge.

2) u posebnom sloju plodišta kod gljiva klobučarka, gdje se na lamelama nalaze posebne hife (bazidije), na kojima nastaju spore.

LAPOVI, listići koji sačinjavaju vanjski dio ocvijeća kod mnogih dvosupnica (v.). L. su redovno zelene boje te zaštićuju unutarnje, nježne dijelove

cvijeta, naročito dok je cvijet još u pupu. L. mogu biti slobodni (kruška), ili međusobno srasli (jaglac).

LARVA, v. Ličinka.

LATENTAN ŽIVOT, stanje u kome se nalazi neki organizam i gdje nema očitih znakova života (npr. biljka u obliku sjemenke, začahurena papučica). L.ž. organizmi provode redovno onda kad su prilike za njihov razvoj nepovoljne. Nastupom povoljnih prilika latentni život prelazi u aktivnu fazu (npr. ako sjemenka dospije u vlagu i povoljnu temperaturu, odnosno papučica pošto je stavljena u vodu).

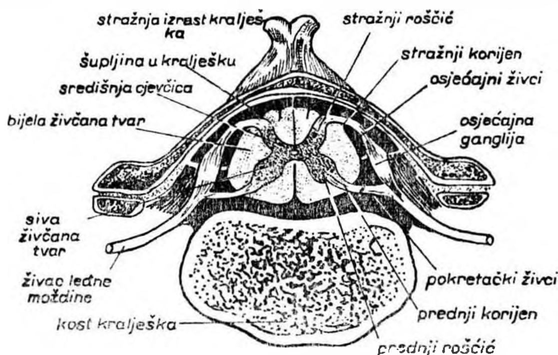
LATICE, listići koji sačinjavaju unutarnji, redovno obojeni dio ocvijeća mnogih dvosupnica (v.). L. služe uglavnom primamljivanju kukaca na cvijet jer imaju upadljive boje (antocijan, karotin, ksantofil i dr.). One mogu biti slobodne (prostolatičnice), ili međusobno srasle (sulatičnice).

LEĆA, v. Oko.

LEDENO DOBA, v. Diluvij.

LEĐNA MOŽDINA, dio centralnog živčanog sistema, nastavak mozga, nalazi se u kanalu kralježnice. Kod sisavaca se pri donjem kraju grana u snop živaca koji se naziva konjski rep. Iz vratnog i slabinskog dijela izlaze živci za gornje i donje udove. L. m. je obavijena sa tri opne kao i mozak. Izvana se nalazi tvrda opna (dura mater). Ispod nje je dvojna, paučinasta opna (arachnoidea). Uz samu leđnu moždinu nalazi se mrežasta opna (pia mater) koja je gusto isprepletena krvnim žilama. L. m. sastoji se od bijele supstancije, koja se nalazi

na površini, i sive, koja leži u unutrašnjosti, a na poprečnom presjeku daje sliku slova H. Siva supstancija sastoji se od živčanih stanica, a bijela supstancija od živčanih vlakana. Iz sive supstancije



Prerez leđne moždine i kralješka

izlaze izdanci, prednji i stražnji roščići. Iz prednjih rogova izlaze pokretačka živčana vlakna, a u stražnje rogove uviru osjetilna živčana vlakna. Ta se dva snopa vlakana sastaju u zajednički živac leđne moždine, koji se na kraju opet grana u pokretačke i osjetilne ogranke. Glavna funkcija leđne moždine je upravljanje refleksnim pokretima. Tu funkciju obavlja siva supstancija u leđnoj moždini. Osim toga l. m. prenosi podražaje od periferije tijela do mozga i pobude za pokrete od mozga do periferije. Pri tome sudjeluje bijela supstancija u leđnoj moždini. Iz leđne moždine izlazi 31 par živaca.

LEEUWENHOEK, Antony van (Levenhuk, 1632—1723), holandski prirodoslovac, osnivač mikrobiologije. U slobodnim časovima bavio se prirodnim naukama i konstrukcijom mikroskopa koji su povećavali do 270 puta. Izvodio je bezbrojna mikroskopska istraživanja, pa je prvi opisao crvena krvna tjelešca, bakterije i dr. Time je otkrio put istraživanju mikroba (v.), a s njima i uzročnika zaraznih bolesti.

LENTICELE, v. Stabljika.

LEPIDODENDRON, rod izumrlih crvotočina, drveće visoko oko 30 m, a debelo i do 2 m. Takvo je drveće živjelo u karbonu, i brzo izumrlo, jer je bilo prilagođeno specijalnoj vlažnoj klimi toga doba. Dalo je materijal za stvaranje *kamenog uglja* (zbog suhe destilacije do koje je došlo kad su takva stabla pala u močvare).

LEPIRNJAČE, porodica dvosupnica (v.), s cvijetom naročite građe (gornja je latica »zastavica«, postrane dvije »krila«, a druge dvije koje su srasle zajedno »lađica«) i plodom *mahunom.*

Mnoge su l. važne kao gospodarske biljke (djetelina, grah, grašak, bob, soja i dr.).

LEUKEMIJA, bolest krvi u kojoj nalazimo manje crvenih krvnih stanica nego što je normalno, dok je znatno povećan broj bijelih krvnih stanica, osobito nezrelih oblika. Razvija se veoma polagano, kao izrazito kronična bolest, i traje godinama. Izuzetno dolazi u akutnom obliku i traje svega nekoliko mjeseci. Prognoza svih vrsta leukemije je nepovoljna, jer prije ili kasnije završavaju

smrću. Pokušaji liječenja još su uvijek u eksperimentalnoj fazi i predstavljaju danas jedan od najaktuelnijih problema medicinskih nauka.

LEUKOCITI (grč. leukos bijel, kytos stanica), bijela krvna zrnca, stanice s jezgrom. Vrlo su raznoliki po obliku i velični. Kako nemaju membranu, mogu se kretati kao amebe. L. prodiru kroz stijenke kapilara u tjelesna tkiva. Svojim nastavcima l. uvlače u sebe i probavljaju ostatke propalih stanica i bakterije koje uđu u tijelo. Zbog toga se nazivaju i fagociti (grč. phagein jesti), a ova pojava *fagocitoza*. U zaraženim ranama i ostalim dijelovima tijela, u koje su prodrli patogeni mikroorganizmi, dolazi nakon nekog vremena do gnojenja. Gnoj se sastoji od raspadnutih fagocita i uništenih stranih tijela.

LEUKOPLASTI, bezbojni plastidi (v.), razvijaju se redovno u onim stanicama biljke koje nisu izložene svjetlu. Njihova je glavna funkcija sudjelovanje prlikom pretvaranja šećera u škrob: na taj način nastaje rezervna hrana biljke, a to se zbiva najviše u podzemnim organima (lukovica, gomolj, podanak, korijen).

LEVNHUK, Antoni van, v. Leeuwenhoek Antony van.

LIČINKA, mladenački oblik mnogih nižih životinja koje se po završetku embrionalnog razvitka znatno razlikuju od odraslih jedinki svoje vrste. Prolaze postepeno kroz niz tjelesnih promjena dok ne dobiju građu odrasle životinje. Ove promjene u tjelesnoj građi životinje nazivaju se preobrazbe

ili metamorfoze (v.), a kod kukaca se ova posljednja faza preobrazbe naziva imago. L. obično živi u drugim životnim uvjetima nego u odraslom stadiju, pa su se kod nje razvili larvalni organi koji poslije nestaju (punoglavac sa škrgama i repom), a nema razvijenih spolnih organa (osim rijetkih izuzetaka, v. Neotenija), a često ni drugih organa odrasle životinje.

LIGAMENTI, snopovi čvrstog vezivnog tkiva s elastičnim vlaknima, međusobno povezuju pojedine dijelove kostura. Naziv ligament upotrebljava se i za takva tkiva koja povezuju pojedine organe međusobno ili vežu organe uza zid grudne ili trbušne šupljine ili zdjelice.

LIGNIN, složeni organski spojevi što izgrađuju drvenaste membrane (v.) biljnih stanica. O kemijskom sastavu lignina zna se još prilično malo (to su pretežno neki derivati benzola i pentozani); na l. postoje karakteristične mikrokemijske reakcije (npr. s fluoroglucinom i solnom kiselinom pocrveni, s anilinovim sulfatom požuti itd). Na taj se način lako mogu analizirati razne sirovine i prerađevine (npr. papir i sl.).

LIJANE (penjačice), biljke koje se pomoću raznih uređaja (trnovi, oštre kukaste dlake, vitice, adventivno korijenje (v.) i sl.) penju na neku podlogu te na taj način dovode svoje listove u najpovoljniji položaj za iskorištavanje svjetla (bršljan, mnoge ruže, kupina, loze, grašak i dr.). Naročito su bujno l. razvijene u tropima, gdje čine tropsku šumu neprohodnom.

LIKVOR (lat. liquor tekućina), bistra i bezbojna tekućina koja ispunjava centralni kanal leđne moždine i sve moždane klijetke; štiti centralni živčani sistem od vanjskih povreda, dovodi mu hranjive tvari i prima produkte tvarne izmjene.

LIMFA, žućkasta tekućina, sastoji se od krvne plazme i bijelih krvnih zrnaca. Kroz tanke stijenke kapilara cijedi se jedan dio krvne plazme i bijelih krvnih tjelešaca i prodire u međustanične prostore. Stanice svih tkiva uzimaju neprekidno iz te tekućine hranjive materije, a izlučuju u nju produkte tvarne izmjene. Iz tkiva dovode suvišnu limfu posebne limfne žile koje počinju poput kapilara, pa se postepeno sastavljaju i spajaju u sve veće žile i napokon se u blizini srca ulijevaju u venu. Na nekim su mjestima limfne žile deblje i čine manje ili veće čvorove, limfne čvorove (ganglije). U njima se razmnažaju bijela krvna zrnca, pa prema tome l. ima važnu ulogu u obrani organizma od mikroba. Najveće skupine takvih čvorića nalaze se pod pazuhom, u ždrijelu (krajnici), u crvuljku slijepog crijeva i drugdje.

LINNÉ, Carl (1707—1778), veliki švedski i jedan od najpoznatijih prirodoslovaca uopće. Osnovna je Linnéova zasluga za nauku u tome što je:

1) sredio nazivlje za životinje i bljke na taj način da je uveo tzv. binarnu nomenklaturu (v.), tj. označio je svaku biljku odnosno životinju s dva latinska imena, od kojih je prvo ime *roda,* a drugo ime *vrste.* Time je sredio potpuno nesređene prilike u tom pogledu i omogućio međunarodno sporazumijevanje.

2) postavio prvi opće priznati naučni sistem biljaka i životinja. Iako je taj sistem bio umjetan i kasnije zamijenjen drugima, bio je za napredak nauke vrlo značajan.

LINJANJE, mijenjanje dlake sisavaca. Neki se sisavci linjaju godišnje jedanput, a neki dvaput u određena godišnja doba. U toplim krajevima ima sisavaca koji mijenjaju dlaku pomalo tokom čitave godine.

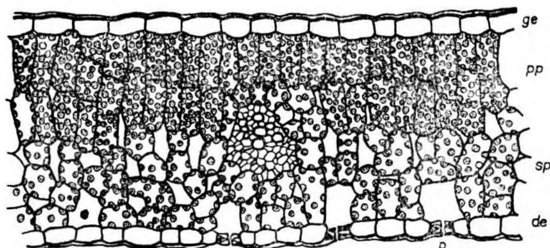
LIST, osnovni vegetativni organ (v.) papratnjača (v.) i cvjetnjača (v.), glavna mu je zadaća u životu biljke asimilacija CO_2, dakle stvaranje organske hrane, a zatim transpiracija (v.), tj. izlučivanje suvišne vodene pare.

S obzirom na slijed razvoja i funkciju razlikujemo: *supke*, prve listove koji služe prehrani mlade biljke, *pridankove listove*, ljuskave listove koji služe najčešće zaštiti mladih izdanaka ili pupova, *prave listove*, što služe asimilaciji i transpiraciji, *pricvjetne listove*, koji služe primamljivanju kukaca na cvijet, odnosno asimilaciji.

Na pravom listu razlikujemo, ukoliko je u potpunosti razvijen, *peteljku*, *rukavac* i *plojku*. Po obliku i rubu ima vrlo različitih listova, a to redovno nije ni u kakvoj vezi sa staništem na kome biljka živi. Žile u listu (nervatura) mogu također biti različito smještene, a na temelju toga razlikujemo npr. dvosupnice (v.), kod kojih su žile mrežaste, i jednosupnice (v.), gdje su žile u listu paralelne.

U nekih su biljaka listovi sočni i mesnati (sukulentni), jer služe kao spremište za vodu (čuvarkuća,

žednjak), dok su u drugih pretvoreni u trnove, da bi se transpiracija svela na što manju mjeru (kakteje). Ponekad se l. mogu pretvoriti i u vitice za penjanje (grašak).



Prerez kroz list bukve. ge = gornja epiderma, de = donja epiderma, pp i sp = središnji dio lista

Poređaj listova na stablu redovno je pravilan, što je u vezi s najefikasnijim korištenjem svjetla na staništu; listovi su naime poređani tako da se međusobno što manje zasjenjuju. Najčešće je raspored listova zavojit (po jedan list na čvoru), ili pršljenast (dva ili više listova na jednom čvoru).

LIŠAJI, skupina steljnjača (v.) kod kojih je došlo do zajedničkog života (simbioze) gljive i alge. Od alga žive u lišaju zelene ili modrozelene alge, a od gljiva tzv. mješinarke. L. žive na stijenama, pećinama, drveću i sl., a rasprostranjeni su od polova pa sve do tropa. Veoma su osjetljivi na onečišćenje zraka, pa ih u velikim gradovima nema. U takvoj zajednici gljiva pribavlja vodu i mineralne tvari a alga asimilira. Lišajevi se razmna-

žaju nespolnim putem, tj. sporama ili malim rasplodnim tjelešcima (sorediji). Najpoznatiji su predstavnici: sobov lišaj, lakmusovka, islandski lišaj i drugi.

Značenje l. je u tome što naseljuju staništa gdje nikakve druge biljke ne mogu uspijevati, te tamo postepeno stvaraju uvjete za naseljavanje višeg bilja. Od lakmusovke dobiva se lakmus, a sobov lišaj predstavlja glavnu hranu za sobove. Neki su lišajevi i jestivi (»mana« na Orijentu).

LITORAL (lat. litor, litoris obala), obalno područje mora i jezera. Većina sesilnih morskih životinja, kao što su polipi, korali, spužve, mnoge školjke, puževi itd., nastavaju ova područja.

LITOTAMNIJSKI VAPNENAC, v. Organogene stijene.

LIVADE, biljne zajednice koje se sastoje pretežno od raznih vrsta trava. Mogu biti prirodne, ako se s njih iskorišćuje samonikli biljni pokrov, odnosno umjetne, ako nastaju sjetvom smjese trava i lepirnjača (v.). Njegom i iskorištavanjem livada (npr. navodnjavanje, odvodnjavanje, gnojenje i dr.) bavi se posebna grana poljoprivrede — *livadarstvo*. Među najbolje livadne trave ubrajamo ljulj, lisičji repak, ovsik, vlasulju i dr., a od lepirnjača djeteline, svindušu, lucernu i dr. U Jugoslaviji se pod livadama nalazi više od 1,850.000 ha, a ukupni prinos sijena iznosi oko 330.000 vagona.

LOJNE ŽLIJEZDE, žlijezde u koži koje izlučuju loj, štite kožu i obično se nalaze uz korijen dlaka.

LUKOVICA, vrsta podzemne stabljike (v.) biljaka, služi kao spremište za hranu. L. se nalazi najčešće kod dvogodišnjih biljaka, pa u drugoj godini mlada biljka, koja tada cvate i donosi plod, crpe hranu iz lukovice.

L. se razlikuje od ostalih podzemnih stabljika po tome što se kod nje na odebljaloj osi nalazi veći broj mesnatih listova s rezervnom hranom (škrob).

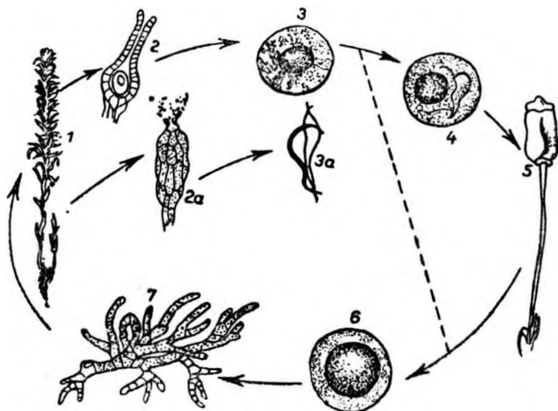
LYELL, Charles (Lajel,. 1797—1875), engleski geolog. U svom djelu »Principi geologije« oborio je Cuvierovu (v.) hipotezu o katastrofama i dokazao da su se sve promjene Zemljine kore događale postepeno u toku dugih epoha pod utjecajem istih faktora koji i danas djeluju i mijenjaju izgled njene površine.

LJEKOVITO BILJE, sve ono bilje što se iskorištava u farmaciji (ljekarstvu) zbog ljekovitih sastojina (eterična ulja, alkaloidi, tanini i dr.). Pojedini organi sadrže i razne količine tih tvari, pa se od određene biljke sabiru većinom samo određeni organi.

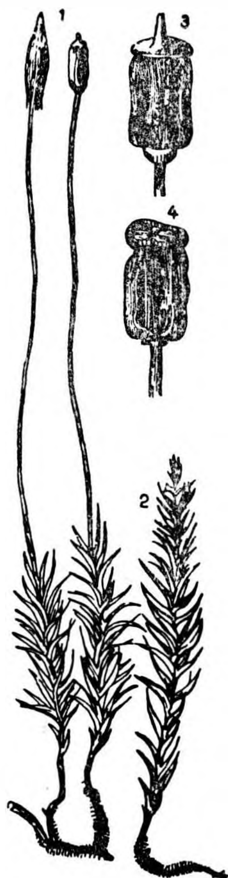
Lj. b. kod nas: kamilica, ljekovita kadulja, odoljen, vrtni mak i mnoge druge. Mnogo se sabiru divlje, ali potrebno ga je uzgajati da se ne bi iskorijenilo.

M

MAHOVINE, najprimitivnije stablašice (kormofiti, v.) kojih je tijelo najvećim dijelom — izuzev sporogona — steljka. Na tijelu mahovina razlikujemo rizoide (v.), stabalce i listiće. Na vrhu sta-



Razvoj mahovine (shematski). 1 = mahovina, 2 = arhegonij, 2a = anteridij, 3 = jaje, 3a = spermatozoid, 4 = oplođeno jaje, 5 = sporogon, 6 = spora, 7 = protonema



Vlasak. Biljka sa sporogonom (sa i bez poklopca)

balca nalaze se spolni rasplodni organi, a za oplodnju je potrebna voda. Iz oplođenog jajeta razvija se sporogon, koji se sastoji od drška i tobolca u kome se nalaze spore. Iz zrele se spore u povoljnim prilikama ponovno razvija mahovina, najčešće na jednoj maloj nitastoj tvorevini, tzv. prokličnici.

U razvoju mahovina izmjenjuju se, dakle, spolna genracija — gametofit (mahovina), i nespolna generacija — sporofit (sporogon). Naše najčešće mahovine: vlasak, zvjezdičarka, mah tresetar, marhancija i druge.

M. naseljuju mjesta s vrlo nepovoljnim uvjetima života, te tamo postepeno stvaraju uvjete za naseljavanje cvjetnjača (v).

MAHOVNJACI (Bryozoa), životinje iz skupine Oligomerija (v). Žive sesilnim načinom života. Kolonije od više jedinki obrastu poput mahovine kamenje ili bilje.

Svaka jedinka ima svoje probavilo, svoje lovke oko usta i druge organe, a zajednička im je tjelesna šupljina i hitinska cijev koja pokriva cijelu zadrugu. Žive pretežno u moru, ali i u slatkim vodama.

MAHUNA, plod mahunarki (lepirnjača, v.), npr. graha, graška i sl. Sastoji se od jednog plodnog lista koji je s trbušne strane srastao šavom, dok se na leđnoj strani nalazi glavna žila, pa prilikom dozrijevanja raspucava na obje strane, što daje utisak o dva plodna lista.

MAHUNARKE, v. Lepirnjače.

MAJMUNI, red viših sisavaca, predstavnici životinjskog svijeta čiji je organizam, osobito s obzirom na građu ruke i mozga, postigao najviši stupanj razvitka. M. imaju na oba para udova po 5 dugačkih prstiju s pomičnim palcem, tako da su šaka i stopalo organi za hvatanje i prihvatanje. Na prstima su izrasli nokti. Zubi majmuna posve su slični zubima čovjeka. Očne duplje su kao i kod čovjeka odvojene od sljepoočnih udubljenja jednom koštanom pregradom, dok kod ostalih sisavaca ove dvije jame imaju otvorenu vezu. M. gaze cijelim stopalom kao i čovjek. Snažno razvijen veliki mozak jako je naboran te pokriva sve ostale dijelove mozga. Ženka ima samo jedan par mliječnih žlijezda koje leže na grudima. M. se dijele na dva podreda, na dvije velike grupe koje se morfološki razlikuju.

Širokonosi majmuni, ili majmuni Novoga svijeta. Nosne šupljine su im rastavljene širokim nosnim



Čovjekoliki majmuni. A = čimpanza, B = orangutan, C = gorila, D = gibon

pregradama. Imaju 36 zuba. Na malom tijelu imaju okretne udove, s dugačkim repom prihvaćaju se za grane šumskog drveća. Žive u toplijim krajevima Južne Amerike. Najpoznatiji: urlikavac i pravi kapucin.

Uskonosi majmuni, ili m. Staroga svijeta. Nosne šupljine ovih majmuna rastavljene su tankim nosnim pregradama. Zbog toga nozdrve su približene jedna drugoj, a nosni otvori su okrenuti nadolje kao kod čovjeka. Rep je kod nekih dobro razvijen, ali nikada ne služi za prihvaćanje, a kod nekih je sasvim zakržljao. Ovi majmuni imaju 32 zuba. Po broju i rasporedu zuba uskonosi m. ne razlikuju se od čovjeka.

U Africi žive zamorci s dugim repom i pavijan s gubicom kao u psa, a u Aziji makaki, kratkog repa. Giboni žive po šumama Indokine i susjednih otoka.

Čovjekoliki majmuni po tjelesnoj su organizaciji potpuno slični čovjeku. Krupnog su rasta s dugim prednjim udovima i zakržljalim repom. Hodaju uspravno na dvije noge. Po građi mozga i umnim sposobnostima ovi m. daleko nadmašuju sve ostale životinje. Čovjekolikim majmunima pripadaju orangutan, gorila i čimpanza.

Čovjek (Homo sapiens). Sa stanovišta sistematske zoologije, i čovjek pripada skupini uskonosih majmuna i predstavlja među njima posebnu porodicu ljudi (Hominidae), koja je danas zastupana jednim rodom (Homo) i jednom vrstom (H. sapiens). (V. Čovjek.)

MAKIJA, šikara u mediteranskim krajevima, visoka otprilike od 1—2 m. M. se sastoji od istih biljnih vrsta kao i zimzelena šuma hrasta crnike, u kojoj najčešće rastu: crnika, crni jasen, planika, zelenika, tetivika, mrča, divlja maslina i dr., jer nastaje zapravo potiskivanjem takve šume. To se zbiva pod utjecajem sječe i paše (koze!), pri čemu se iz zimzelene šume vadi drveće, a ostaje grmlje; takav razvoj zovemo regresivnim, a on završava stvaranjem kamenjara. Poslije oslobođenja zabranjeno je u našim krškim krajevima držanje koza u većoj mjeri kao i sječa, pa se m. postepeno opet pretvara u zimzelenu šumu (progresivni razvoj).

MALARIJA, zarazna bolest uzrokovana praživotinjama iz porodice plazmodija. Uzročnik se prenosi ubodom komarca anofelesa u krv čovjeka, a bolest se očituje periodičkim napadima temperature i groznice što veoma iscrpljuje organizam. Napadaji se mogu javljati svakog trećeg dana (m. tertiana), svakog četvrtog dana (m. kvartana), i kod tropske malarije svakodnevno.

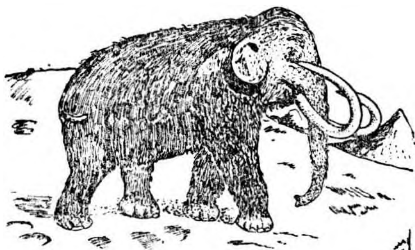
M. je karakteristična za tropska i suptropska područja, a u našoj zemlji postojala je niz godina endemski (npr. ušće Neretve), te je tek uvođenjem energičnih preventivnih sanitarnih mjera gotovo potpuno likvidirana.

MALOČEKINJAŠI (Oligochaeta), razred kolutićavaca (v.). Tijelo im je sastavljeno od velikog broja gotovo jednakih kolutića. Na svakom kolutiću nalaze se četiri para čekinja usađenih u kožu. Nemaju parapodija. Po spolu su dvospolci. Žive u

slatkoj vodi ili vlažnoj zemlji. Među maločekinjašima najpoznatija je gujavica.

MALPIGHIJEVE CIJEVI, organi za izlučivanje kod kukaca (v.), stonoga (v.) i nekih drugih člankonožaca. U njih ulaze proizvodi izmjene tvari, a izlijevaju se u stražnje crijevo.

MAMUT, izumrli slon ledenog doba. Bio je veći od današnjeg slona, pokriven gustom dlakom i imao je dugačke kljove. Fosilni ostaci, osobito kosti i kljove, dosta se često nalaze i u našim krajevima (v. Geološka doba).



Mamut

MAMUTOVAC (sekvoja), rod crnogoričnog drveća, zastupan s dvije vrste (golemi m. i obalni m.), obje rasprostranjene u Kaliforniji. M. je jedno od najvećih drveta, jer često dosegne visinu od preko 100 m, a promjer i do 10 m. Ujedno je to drvo koje doseže najveću starost: sa sigurnošću (brojenjem godova) utvrđena je starost i do 3000 godina. M. je danas zakonom zaštićeno drvo.

MANDULE, v. Krajnici

MANGROVE, šume tropskih i suptropskih obala, najčešće u zaklonjenim, muljevitim zaljevima mora gdje su velike razlike između plime i oseke (ušća Amazonke, Gangesa i dr.). U takvom tlu ima malo kisika, a biljke zbog velike slanosti tla stalno oskudijevaju na vodi; biljke stoga razvijaju poseban tip tzv. *zračnog korijenja.* To je korijenje koje izbija iz stabljike i grana krošnje i poput štaka ide koso u tlo te opskrbljuje biljku vodom.

MASLINA, jedna od najvažnijih gospodarskih biljaka u našim sredozemnim krajevima (Dalmacija, Istra), inače rasprostranjena u okolini Sredozemnog mora. Iz njenih se plodova dobiva tještenjem sočnog usplođa odlično jestivo ulje, a ostatak se upotrebljava u industriji. M. čini u nekim krajevima glavno vrelo prihoda tamošnjeg stanovništva. M. je značajna i u biljno-geografskom pogledu, jer mnogi smatraju da se granica areala (v.) masline može poistovetiti s granicom mediterana.

MEČNIKOV, Ilija (1845—1916), ruski biolog, uglavnom je nastavio rad *L. Pasteura,* te nakon njega dao krupne priloge razvoju mikrobiologije. M. se posebno bavio istraživanjem tzv. *fagocita.*

MEDENICA, v. Nektarij.

MEDICINA, nauka o postanku bolesti, o njihovim karakteristikama te o liječenju i sprečavanju bolesti. Stručno znanje u medicini postiže se dugotrajnim i temeljitim studijem i praksom. Osnov medicine je poznavanje zdravog organizma *(anatomija*

i *histologija)*, njegovog razvoja *(embriologija)* i njegovih funkcija *(biologija* i *fiziologija)*. Funkcije zdravog organizma mogu se ispravno shvatiti samo na osnovu temeljitog poznavanja fizike, kemije i biokemije. Promjene koje nastaju u bolesnom tijelu proučava *patologija* i *patofiziologija*, a uzročnike bolesti *mikrobiologija* i *parazitologija*. Upotreba (primjena) lijekova obuhvaćena je *farmakologijom*, dok pojedine grupe bolesti obrađuju kliničke discipline, kao *interna medicina*, *kirurgija*, *ginekologija* itd.

M. se dijeli na *kurativnu*, tj. medicinu koja se bavi liječenjem bolesti, i na *preventivnu*, tj. medicinu koja sprečava oboljenja. Preventivna m. je neobično važna jer sprečava razvoj i širenje bolesti te realizira u praksi jednu od najvećih maksima Svjetske povelje organizacije zdravstva — pravo svakog čovjeka na zdravlje, bez obzira na rasu, klasni položaj ili ekonomsku situaciju. U našoj zemlji postoji osam visokih škola: medicinski fakulteti u Zagrebu, Rijeci, Ljubljani, Beogradu, Novom Sadu, Nišu, Skopju i Sarajevu.

MEDUZE, razvojni oblik žarnjaka s radijalno simetričnim tijelom. Žive većinom u moru. M. su uglavnom odvojenih spolova. Oplodnja je spolna. Iz oplođenih jaja ne razvija se nova meduza, nego ličinka koja neko vrijeme pliva. Zatim se spusti na dno i razvija u pričvršćeni oblik. To je polip, nespolna generacija. Polip nema spolnih organa. Iz polipa se pupanjem razvija opet spolna generacija — meduza koja živi slobodnim životom. Tako se u

životu mnogih žarnjaka izmjenjuje spolna generacija — meduza s nespolnom generacijom — polipom. Većina polipa živi u manjim ili većim kolonijama, rjeđe pojedinačno.

MEJOZA, v. Redukcijska dioba.

MEKUŠCI (Mollusca), životinje iz koljena amerija (v.). Tijelo im je mekano s bilateralnom simetrijom koja je kod većine puževa i još nekih mekušaca naknadno poremećena. Tijelo im je djelomično ili potpuno obavijeno kožnim plaštem. Kod većine mekušaca, plašt izlučuje čvrstu ljušturu koja štiti njihovo mekano tijelo. Kod puževa je ljuštura (kućica) neparna, a kod školjkaša uvijek parna. Tijelo mekušaca proširuje se s donje strane u mišićav organ, stopalo i služi za kretanje. M. se razmnažaju spolno. Živčani sistem sastoji se od moždanih, stopalnih i trbušnih ganglija. Većinom žive u moru, rjeđe na kopnu ili u slatkoj vodi. Dijele se u tri podrazreda: puževi (v.), školjkaši (v.) i glavonošci (v.).

MEMBRANA, produkt protoplasta (v.) biljne stanice. O staničnoj membrani ovisi oblik stanice, a m. zaštićuje i učvršćuje protoplast. M. raste u širinu (tako nastaje konačni oblik stanice) i u debljinu, te ima karakterističnu strukturu: sastoji se od niza tankih lamela (v.), koje se postepeno taložе za vrijeme razvitka m. na prvotnu lamelu (tzv. središnja lamela), koja se nalazi između dvije stanice. Neodebljala mjesta na staničnoj membrani, koja omogućuju komunikaciju sokova između susjednih stanica, jesu tzv. jažice (v.). M. je građena najčešće

od celuloze, a djelomično i od drugih tvari, npr. lignin (v.), pluto, hitin kod gljiva i dr., te se mikrokemijskim reakcijama može ustanoviti njen sastav.

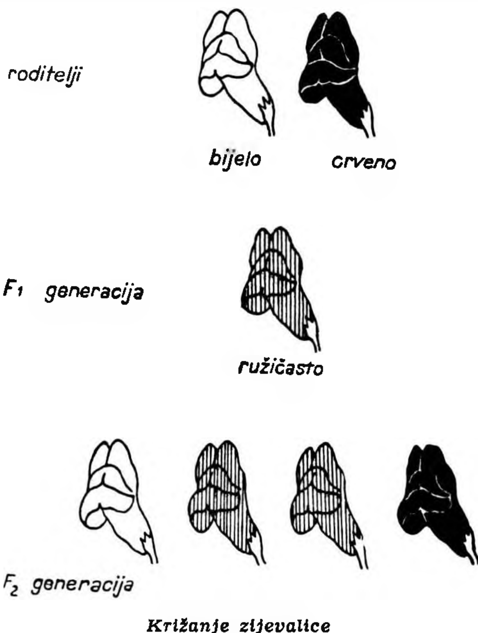
Životinjske stanice, a i stanice čovjeka, u pravilu nemaju posebne stanične membrane.

MENDELOVI ZAKONI, pravilnosti prilikom nasljeđivanja, koje je prvi pobliže opisao *G. Mendel* 1865, ali su neko vrijeme pale u zaborav. Tek početkom XX st. ponovo su ih otkrili biolozi *DE VRIES, CORRENS* i *TSCHERMAK.*

M. z. koje je on otkrio na biljkama, vrijede i kod životinja i čovjeka, pa su stoga vrlo značajni.

Bit je tih zakona da se križanjem dviju različitih individua dobivaju potomci koji stoje po svojim svojstvima između roditelja (npr. biljke bijelog i crvenog cvijeta daju potomstvo koje ima ružičaste cvjetove, križanci F_1 generacije su dakle *uniformni).* To naravno važi samo u slučaju ako nijedno od svojstava roditelja, u ovom slučaju bijela i crvena boja, nije dominantno (v.). Ako navedene ružičaste križance oprašimo vlastitim polenom, dobit ćemo potomstvo (F_2 generacija) koja će se *cijepati,* tj. 1/2 će imati ružičaste cvjetove, 1/4 crvene kao jedan roditelj, a 1/4 bijele kao drugi roditelj. Daljnjim razmnažanjem davat će crveno potomstvo uvijek crvene biljke, bijelo bijele (»čista linija«), dok će se ružičasto ponovno cijepati u omjeru 1 : 2 : 1. Primjenjujući M. zakone, može se, u izvjesnoj mjeri unaprijed znati kakvo će biti potomstvo nakon križanja.

Budući da su M. z., zasnovani na eksperimentu, bez sumnje su tačni. Neki su biolozi, međutim, uopćavali te zakone i željeli pomoću njih protumačiti



Križanje zijevalice

sve pojave promjenljivosti kod organizama, što dakako nije moguće. Ti su biolozi nazvani *mendelisti*, a njihova hipoteza *mendelizam*, a on je danas već preživio.

U novije se vrijeme vrlo opsežno istražuju biokemijski procesi koji se odvijaju u kromosomima; us-

tanovljeno je da su upravo ti procesi neobično značajni za pojave izražene Mendelovim zakonima. Nauka koja se time bavi zove se *fiziološka genetika*.

MENINGE, v. Moždane opne.

MENINGITIS, upala moždanih ovojnica koje obavijaju mozak i kičmenu moždinu. M. je zarazna bolest koju mogu uzrokovati posebne klice (meningokok), ali nastaje i uz neke druge zarazne bolesti (tuberkuloza, tifus, upala srednjeg uha itd.) Karakteristični simptomi bolesti su povišenje temperature, žestoka glavobolja, ukočenost šije, povraćanje i preosjetljivost kože. Kasnije se javlja vrtoglavica, delirij, preosjetljivost na dnevnu svjetlost, kljenuti pojedinih moždanih živaca i napokon smrt. Liječenje je danas znatno olakšano novim lijekovima (antibiotici, tuberkulostatici), no još uvijek nakon bolesti katkada ostaju posljedice u obliku kljenuti pojedinih mišića ili mišićnih grupa, te smetnje u psihičkom razvoju i intelektualnoj sferi.

MERISTEM, tvorna (embrionalna) tkiva u biljkama, kojima stanice imaju sposobnost diobe i stvaranja novih stanica. Na taj način nastaju djelovanjem meristema i nova tkiva, pa pojedini organi, odnosno biljka u cjelini raste.

Među meristeme možemo ubrojiti *kambij*, koji se nalazi između drva i kore te stvara prema unutra novo drvo a prema van nove stanice kore, ili npr. vegetacijski vrh stabla, gdje ono neprekidno raste u vis i ujedno stvara nove bočne ogranke (odnosno pupove).

MESOŽDERNE BILJKE, v. Insektovorne biljke.

METABOLIZAM, osnovni životni procesi nekog organizma, u koje naročito ubrajamo *ishranu* (v. Asimilacija), stvaranje energije *(disanje)*, i *sintezu* organskih spojeva.

METAGENEZA (meta iza, genesis postanak), način razmnažanja pri kojem se pravilno izmjenjuje spolna i nespolna generacija. Oblici ovih dviju generacija obično se razlikuju po obliku i građi. (Kod biljaka je tipičan primjer metageneze poznat kod papratnjača, v. Sporofit, u životinja kod nekih žarnjaka, v. Meduza).

METAMERIJA (grč. meta iza, meros dio), podijeljenost tijela nekih životinja na manji ili veći broj jednakih dijelova, metamera (segmenata), koji se nižu jedan za drugim u pravcu uzdužne osi. Ovi dijelovi sadrže obično iste organe (gujavica).

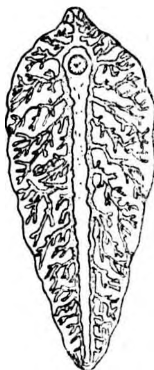
METAMORFOZA, niz promjena kroz koje prolazi ličinka u svom razvoju do odraslog organizma. Mnoge životinje, kao što su vodozemci, kukci, mnogi rakovi, mekušci, itd., u stadiju ličinke nemaju još nikakve sličnosti s odraslim jedinkama svoje vrste. One nemaju organe koje ima odrasli organizam, a imaju često samo organe potrebne za život ličinke. Građa njihova tijela znatno se razlikuje od odraslog organizma.

METAZOA, višestanične životinje. Razvijaju se iz oplođene jajne stanice koja brazdanjem (v.) stvara veći broj stanica. Sve ove nove stanice međusobno su povezane i sačinjavaju tjelesnu organizaciju nove jedinke. Pri tome se stanice diferenciraju u tkiva, a kod viših metazoa i u organe, i preuzi-

maju specifične funkcije u tijelu životinje. Kod najnižih metazoa tijelo je sastavljeno od dva sloja stanica ektoderma (v.) i entoderma (v.). Između ova dva sloja formira se i treći sloj stanica ili mezoderm (v.).

METILJAVOST, skup bolesti koje uzrokuju endoparazitski metilji. Dobro poznata vrsta veliki je metilj koji živi u jetrima i žučnim kanalima goveda i ovaca i uzrokuje teška oboljenja. M. nanosi velike štete stočarstvu. Suzbija se posebnim lijekovima, uništavanjem puževa kao posrednih domaćina i isušivanjem močvarnih livada na kojima pase stoka.

METILJI (Trematodes), razred parazitskih crva, žive na površini ili unutrašnjosti tijela raznih životinja i čovjeka. Tijelo im je plosnato, slično listu, dugo oko 2 cm, pokriveno hitinskom kutikulom. U vezi s parazitskim načinom života ove životinje imaju naročite pijavke za pričvršćivanje na koži ili u tijelu svojih domaćina. Najveći dio tijela zauzimaju spolni organi. M. su dvospolci, u istoj jedinki su muški i ženski spolni organi. M. nanose velike štete stočarstvu jer žive kao nametnici u tijelu različitih domaćih životinja (goveda, ovce, konja, svinje, itd.).



Veliki metilj

MEZGRA, v. Limfa.

MEZODERM (grč. mesos srednji, derma koža), treći zametni listić, sloj stanica koje se stvaraju na kasnijem stupnju embrionalnog razvitka svih višestaničnih životinja između vanjskog sloja — ektoderma i unutarnjeg sloja — entoderma. Iz mezoderma postaje vezivno tkivo, kosti, mišići, srce i krvne žile, bubrezi i spolni organi.

MEZOZOIK (mesos srednji, zoikos životni), treće geološko doba, dijeli se u tri formacije: trijas (v.), juru (v.), i kredu (v.) (V. Geološka doba.)

MICELIJ, steljka (v.) kod gljiva, sastoji se od tankih niti, tzv. hifa (v.), koje mogu biti cjevaste ili pak pregrađene poprečnim stijenkama.

Kod gljiva na višem stupnju razvoja stvara se na miceliju najčešće posebno plodište koje sadrži spore (v.).

MIČURIN, Ivan Vladimirović (1855—1935), ruski praktičar-genetičar i selekcionist. Uzgajao je najviše razne vrste voćaka i postigao znatne uspjehe unošenjem novih metoda u voćarstvo. Najbolje rezultate dobio je M. metodom tzv. udaljenog križanja: križao je dvije geografski veoma udaljene vrste, te dobio križance sa svojstvima jedne i druge, ili čak vrste dvaju različitih rodova (kruška × dunja, višnja × sremza i dr.). M. je uzgojio 43 sorte jabuka, 14 krušaka, 25 višanja, 14 šljiva, 8 kajsija itd.

MIJELIN, v. Živčana stanica.

MIKORIZA, pojava naseljavanja izvjesnih gljivica na korijenu ili u korijenu višeg bilja. Postoje dvije vrste mikorize:

vanjska (ektotrofna) m., izvjesne gljive izvana naseljuju korijen. U tom je slučaju korijen gusto obavijen hifama (v.) gljiva i najčešće uopće nema korijenovih dlačica. Takva je m. česta kod našeg šumskog drveća (bukva, breza, jela i dr.), pa se time tumači i relativno teški uzgoj takvog drveća u našim krškim krajevima, gdje u tlu nema tih gljivica; *unutarnja* (endotrofna) m., gljivice se naseljuju u stanicama kore korijena. Takvu m. nalazimo npr. kod orhideja, vrijesova, tise i sl.

U oba je slučaja riječ o zajedničkom životu gljiva s višim biljkama, što nazivamo simbiozom (v.).

MIKROBI, mikroskopski sitni organizmi (neke biljke i neke životinje), čiji su glavni predstavnici bakterije (v.). Većina mikroba veoma su značajni za život jer su pokretači važnih procesa (razna vrenja, gnjiljenje, raspadanje leševa itd.).

MIKROBIOLOGIJA, nauka o mikrobima. Iako jedna od osnovnih grana biologije, m. se danas najviše razvija kao primijenjena nauka (tehnički, veterinarski, poljoprivredni i drugi fakulteti).

MIKROPILA, v. Sjemeni zametak.

MIKROSPORA, v. Heterosporne papratnjače.

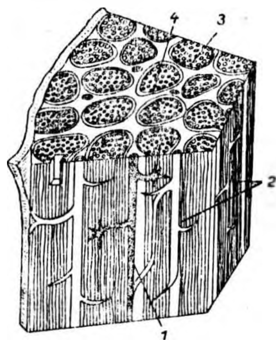
MIKSEDEM, bolest koja nastaje zbog smanjene količine ili nedostatka hormona štitne žlijezde (v.) u organizmu. Javljaju se neurastenični simptomi, bolesnici postaju tromi i apatični, psihički procesi su im usporeni. Koža postaje mlohava, mišići slabe, mijenja se sastav krvi, tvarna izmjena se smanjuje.

MIMIKRIJA, osobina nekih životinja i biljaka da bojom ili oblikom tijela »oponašaju« druge životinje (modele) ili različite predmete okoline u kojoj žive. Neke životinje, naročito među kukcima, svojim izgledom oponašaju neke druge, sasvim nesrodne vrste koje imaju obrambeno oružje, npr. otrovni aparat, otrovne ili neugodne sokove u tijelu, pa su sve ove životinje na taj način mnogo bolje zaštićene od neprijatelja. U našim krajevima mnogi kukci oponašaju bumbare i pčele, a mnogo je češća ova pojava u tropskim krajevima gdje je i životinjski svijet brojniji i raznovrsniji. M. je važan oblik prilagođenosti organizama životnoj sredini.

MIRMEKOFILIJA (mirmeks mrav i fileo volim), posebna vrsta simbioze (v.) između mravi odnosno nekih kukaca (lisne uši i dr.) i biljaka.

MIŠIĆI, sistem organa ili njihovih dijelova koji svojim kontrakcijama obavljaju tjelesne pokrete. Kontrakcija ovisi o mišićnim vlakancima — finim nitima, miofibrilima — koja se stvaraju u mišićnoj stanici. M. su sastavljeni od mnogo mišićnih vlakana koja se spajaju u snopove, a više takvih snopova čini jedan mišić. Mišić je izvana obavijen tankom poluprozirnom opnom, mišićnom ovojnicom (perimisium).

Kod čovjeka i ostalih kralježnjaka razlikujemo dvije vrste mišića *glatke* i *poprečno-prugaste*. Stanice glatkih mišića vretenasta su oblika s jezgrom u sredini. Glatki m. pokreću crijeva, stežu želudac

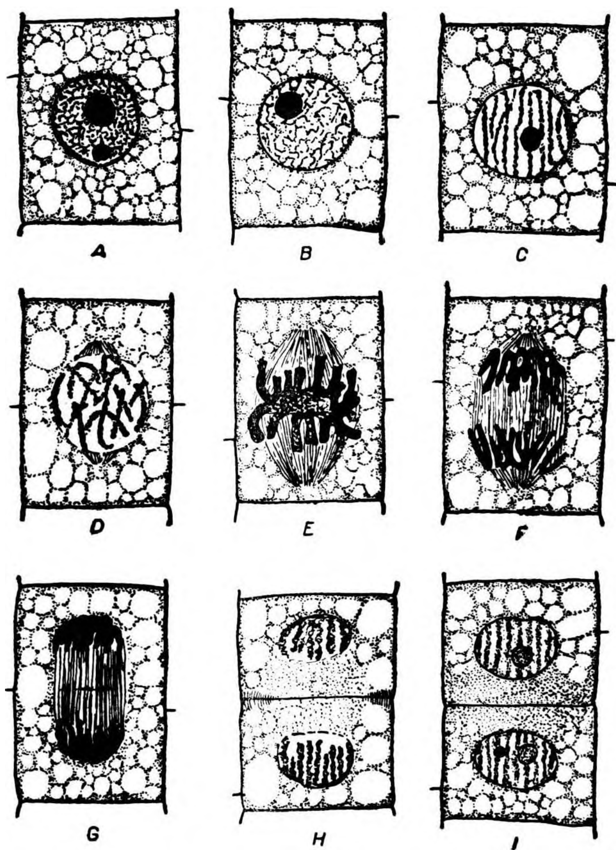


Građa mišića. 1 = živac, 2 = krvna žila, 3 = mišićni snopić, 4 = vezivno tkivo

i krvne žile. Njihove kontrakcije odvijaju se bez naše volje, njima upravlja vegetativni živčani sistem. Poprečno-prugasti mišići kontrahiraju se našom voljom a podražaj dobivaju od centralnog živčanog sistema. Izuzetak je srce. Srčani mišić je sastavljen od poprečno-prugastih mišićnih vlakana koja rade nezavisno o našoj volji. Svi mišići kostura sastoje se od poprečno-prugastih vlakana, pa se nazivaju i skeletni mišići. Krajevi poprečno-prugastih mišića prelaze u veoma jake žile ili tetive koje su vezane s kostima. Glatki m. kreću se vrlo sporo, dok su poprečno-prugasti mišići sposobni za vrlo brze pokrete. M. se odlikuju velikom elastičnošću. I kada su mišići mirni, nalaze se u napetom stanju. Ta se napetost naziva *tonus*. Odmoreni mišić ima veći tonus nego umorni. Tonus mišića opada sa starošću.

MITARENJE (lat. mutare mijenjati), redovito godišnje odbacivanje starog perja ptica i izrastanje novog na njegovu mjestu.

MITOZA, vrsta stanične diobe pri kojoj dolazi do pomicanja kromosoma i njihovog udvostručenja (svaki kromosom dijeli se po polovini). Stariji je



Stanična dioba (mitoza)

naziv za mitozu bio *kariokineza* (grč. karion jezgra i kinesis gibanje), ali je odbačen jer nije riječ o »gibanju jezgre«, već o pomicanju kromosoma. M. se u bitnim crtama podudara kod biljaka i životinja. Čitav proces mitoze sastoji se zapravo od niza promjena, koje međutim možemo promatrati samo u pojedinim fazama: nije moguće promatrati *živu* stanicu kako se dijeli, već je moguće samo nakon fiksacije promatrati pojedine faze, pa je tako i rekonstruiran čitav proces u cjelini.

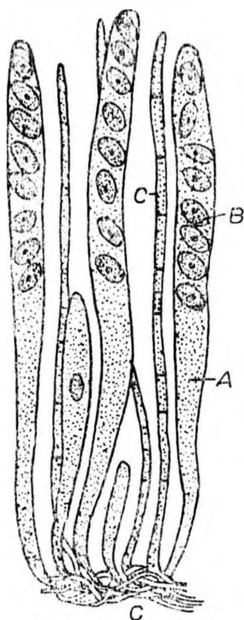
U prvoj fazi (profaza) mitoze formiraju se u jezgri kromosomi udvajaju se, tj. kao da svaki kromosom stvara svoju kopiju (ali se polovine još ne razdvajaju) i putuju prema centru stanice. Još za vrijeme formiranja kromosoma u protoplazmi nastaju na dva suprotna pola stanice nitaste mase, iz kojih izbijaju tanke niti i spajaju međusobno polove (»diobeno vreteno«), a djelomično su pričvršćene za kromosome.

U drugoj fazi (metafaza) skupljaju se kromosomi u sredini stanice u tzv. ekvatorijalnu ravninu.

U trećoj fazi (anafaza) obje polovine svakog kromosoma putuju svaka na suprotni pol, a u to su vrijeme kromosomi svinuti u obliku slova V ili U.

U posljednjoj fazi (telofaza) skupljaju se kromosomi na polovima i konačno zgusnu u nove jezgre: između njih nastaje od plazme nova stanična membrana, a kromosoma polako nestaje jer u jezgrama nastaje opet hromatinska mrežica.

Uzrok pomicanja kromosoma za vrijeme mitoze još nije poznat. Nakon završene mitoze obje stanice-kćeri imaju isti broj kromosoma kao i matična sta-



Presjek kroz plodište jedne mješinarke. A = = askusi, B = spore u mješinicama, C = hife plodišta

nica, a uz to je i kromosomna supstancija jednolično podijeljena na stanice kćeri (svaki se kromosom cijepa tačno na polovinu).

To je dovelo do spoznaje da su kromosomi nosioci nasljednih svojstava.

MJEŠINARKE (gljive), dio viših gljiva koje kao karakterističan rasplodni organ stvaraju naročite mješinice (askusi), u kojima nastaju spore (askospore). Najpoznatiji predstavnici: kvaščeve gljivice (saharomiceti), zelene plijesni (npr. penicilium ražova glavnica, smrčak i druge.

MLIJEČNE CIJEVI, jednostanične, dugačke, razgranjene cijevi u nekih biljaka, koje prolaze kroz korijen, stablo i list i sadrže naročiti mliječni sok.

M. cijevi nalazimo npr. kod mlječika, mnogih glavočika, dudova i dr., od kojih su neke i veoma značajne kao industrijske biljke (kaučukovac), jer se od mliječnog soka dobiva kaučuk (guma).

MNOGOČEKINJAŠI (Polychaeta), razred kolutićavaca (v.). Na tijelu imaju mnogo velikih čekinja.

One leže na parapodijima od kojih se po jedan par nalazi na svakom kolutiću tijela (pjeskulja). Parapodiji imaju funkciju organa za pokretanje i predstavljaju prve početke udova od kojih su se razvile noge rakova, paukova i kukaca. Na glavi nekoliko pari ticala služi za opip i za primanje drugih podražaja. M. su rastavljena spola i žive u moru. U toku svoga razvoja m. preživljuju metamorfozu. Ličinka (trohofora) ima oblik čunja s dva vijenca trepetljika pomoću kojih pliva u moru. Neki m. žive sesilnim načinom života (obični cjevaš).

MODIFIKACIJA, odstupanje u pogledu jednog ili više svojstava od tipa vrste kome organizam pripada. M. se mogu svesti na promjene klime ili načina ishrane i redovno nisu nasljedne. Tako se npr. biljke, ako ih sadimo u nizini odnosno istu vrstu na visini od 1500 m, javljaju često u raznim modifikacijama; ako, međutim, »planinsku« modifikaciju prenesemo u nizinu, vidjet ćemo da nije nasljedna.

MOKRAĆA, bistra, žućkasta tekućina naročita mirisa i kisele reakcije koju izlučuju bubrezi. M. sadrži vodu (oko 95%), različite anorganske soli, a od organskih tvari mokraćevinu i mokraćnu kiselinu. Normalna količina mokraće iznosi 1 1/2 — 2 l dnevno.

MOKRAĆNI MJEHUR, v. Bubrezi.

MOKRAĆNI ORGANI, organi koji uklanjaju iz tijela mokraću kao nepotreban i štetan produkt izmjene tvari. Kod jednostaničnih životinja kontraktilne vakuole obavljaju funkciju organa za izlučivanje. Većina mnogostaničnih životinja ima više

ili manje razvijene organe za izlučivanje. Zovu se nefridiji. Primitivniji oblici imaju pronefrose (metilji, trakavice). To su jako razgranate cjevčice koje svojim mnogobrojnim ograncima zalaze u sve dijelove tijela ovih životinja. Drugi, razvijeniji imaju mezonefrose (kolutićavci). Oni se sastoje od parnih kanalića koji su jednim krajem u vezi s tjelesnom šupljinom, a drugim se izlijevaju na površinu tijela. Kod kralježnjaka se velik broj nefridija ili mokraćnih cjevčica skuplja u zajednički organ, bubreg (v.). U gmazova, ptica i sisavaca bubrezi su najsavrešniji. Kod većine kralježnjaka stječu se izvodni kanali mokraćnih i spolnih organa u nečisnici (kloaka v.). Mokraćovodni kanali izlijevaju se u mokraćni mjehur i njihov izvodni kanal.

MOKRAĆOVOD, v. Bubrezi.

MONOKOTILEDONE, v. Jednosupnice.

MORFOLOGIJA (grč. morfe oblik), nauka o izvanjem obliku organizama (v. Anatomija). Starija m. (ime je dao pjesnik Goethe) bavila se uglavnom opisivanjem (deskriptivna metoda); međutim kasnije se uvodi metoda komparacije, a u novije vrijeme se povezuje oblik nekog organa s njegovom funkcijom (organografija).

MORGANIZAM, koncepcija genetičke škole čiji je osnivač *F. Morgan*, američki genetičar. Morganisti se bave istraživanjem nasljednih svojstava proučavajući vinsku mušicu koja se brzo razmnaža. U svojim su nazorima u velikoj mjeri zadojeni idealističkim shvaćanjima.

MORULA, skupina stanica nastala brazdanjem jajeta, slična je plodu duda, pa je po tome dobila ime morula (lat. morus dud).

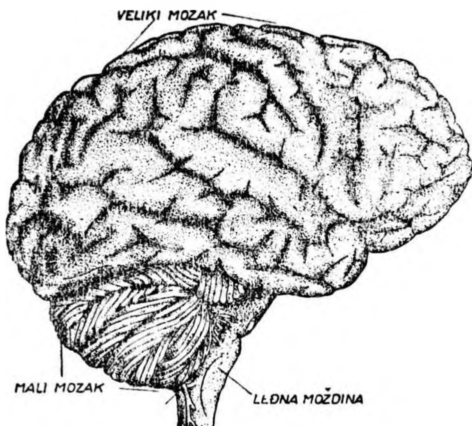
MOŠUS, izlučina jedne žlijezde malog azijskog jelena, tvar neobično jaka mirisa pa se upotrebljava za proizvodnju parfema. Može se proizvesti i sintetski.

MOZAK, dio centralnog živčanog sistema koji je kod čovjeka i kralježnjaka zatvoren u lubanji. Sastoji se od primozga, malog mozga, nižih moždanih centara ili srednjeg mozga i velikog mozga. M. je kao i leđna moždina obavijen trima ovojnicama: tvrdom (dura mater), mekom (pia mater) i paučinastom (arachnoidea).

Primozak, nastavak leđne moždine, smješten u lubanjskoj šupljini. Kao i leđna moždina izgrađen je od sive i bijele supstancije. Siva supstancija je iznutra i sastoji se od živčanih stanica koje su skupljene u refleksna središta za upravljanje različitim refleksima. Bijela supstancija je izvana, sastoji se od živčanih vlakana koja spajaju mozak s leđnom moždinom. Živčana vlakna što dolaze s desne strane tijela križaju se tu s onima što dolaze s lijeve strane. Zbog toga s desnom stranom tijela upravlja lijeva strana mozga i obratno. Osim refleksima primozak upravlja i mnogim važnim automatskim radnjama koje nisu odgovor na vanjski podražaj. U njemu su središta za disanje, širenje krvnih žila itd.

Mali mozak, smješten je u zatiljku, iznad primozga. Sastoji se od desne i lijeve polutke. Živčane

stanice poređane su obrnuto nego u leđnoj moždini i primozgu. One su smještene izvana na površini malog mozga, koji je zbog toga siv, dok su ispod njega isprepletena živčana vlakna te je stoga unutrašnjost malog mozga bijela. Kora malog mozga čovjeka i sisavaca gusto je isprepletena širim i užim brazdama. Iz malog mozga vode snopići živčanih vlakana u veliki mozak i primozak. Mali m. je povezan s unutrašnjim dijelovima uha gdje se nalazi osjetilo za ravnotežu i osjetilo za prostor. Mali m. služi i za reguliranje pokreta, povećava elastičnost i energiju mišića i regulira njegove kontrakcije.



Mozak čovjeka

Srednji mozak ili niži moždani centri upravljaju složenim refleksnim pokretima koji su vezani za instinkte napadaja, samoobrane, traženja hrane itd.

Veliki mozak, jednom uzdužnom pukotinom razdijeljen je na desnu i lijevu polutku. One se drže samo donjim dijelom a, spojene su spojnicom nazvanom žuljevitim tijelom. Sva je površina velikog mozga naborana i puna vijuga. Na velikom mozgu izvana je siva a iznutra bijela supstancija kao i kod malog mozga. Siva supstancija ili moždana kora debela je oko 3—4 mm. Ona se sastoji od živčanih stanica, iz kojih izlaze mnogobrojna živčana vlakna i povezuju moždanu koru s bijelom supstancijom a preko nje s cijelim živčanim sistemom, cijelim tijelom. Siva kora velikog mozga upravlja voljnim pokretima našega tijela. S pomoću nje pamtimo i mislimo, pa je prema tome veliki m. organ u kome se odvijaju najsloženiji oblici živčane i misaone djelatnosti. Na osnovu pokusa i promatranja ustanovljeno je da svakom funkcijom mozga upravlja stanoviti dio moždane kore. Takve dijelove kore velikog mozga koji upravljaju stanovitim funkcijama zovemo moždanim središtima ili centrima. Kod čovjeka su se razvila mnoga središta kojih kod životinja nema, npr. za čitanje, pisanje, računanje, za glazbu itd.

MOŽDANE OPNE (meninge), vezivne ovojnice čovjeka i ostalih sisavaca koje obavijaju mozak i leđnu moždinu. Izvana je tvrda opna (dura mater) koja je čvrsto srasla uz kosti lubanje; ispod nje je paučinasta opna (arachnoidea). Uz samu leđnu moždinu i mozak nalazi se unutarnja, meka opna (pia mater), koja je isprepletena krvnim žilama i živcima. Prostor između obiju mekih opna ispunjen je likvorom (v.).

MRAVI, kukci iz reda opnokrilaca. U njihovim nastambama, mravinjacima, živi u zajednici i po 100.000 jedinki. Svaka ova zajednica ima više plodnih i krilatih ženki ili matica. Najmnogobrojnije su beskrilne i neplodne ženke, radilice. One obavljaju sve važnije poslove u zajednici: grade i čiste mravinjak, brane od neprijatelja, hrane i čiste ličinke, prenose njihove kukuljice, skupljaju hranu za zimu. Treći oblik sačinjavaju mužjaci koji su također krilati. Za rojenja izlijeću krilate ženke i mužjaci iz gnijezda i pare se. Mužjaci poslije toga brzo uginu, a ženkama otpadnu krila. One se vraćaju u isti mravinjak ili osnivaju drugi. Kod nekih vrsta postoji i četvrti oblik individua, vojnici, oni čuvaju i brane cijelu zajednicu. Ženke imaju otrovnu žlijezdu čiji sekret sadrži mravlju kiselinu.

MREŽASTO OKO, v. Kukci.

MREŽNICA, v. Oko.

MRIJEST, jaja mnogih riba, vodozemaca i mekušaca. Ženka odlaže jaja u vodu, a mužjak ih obaspe i oplodi svojim sjemenom.

MUHE, najmnogobrojnija skupina među kukcima dvokrilcima. Na zdepastom tijelu je jedan par krila. Donji par krila je zakržljao i pretvorio se u dvije male maljice. Na nogama su dvije dlakave prianjalke, pa se muha u svakome položaju lako pridržava za glatke predmete. Sisalo je samo u nekih muha bodljikavo, dok su kod ostalih bodlje zakržljale. Ličinke se hrane organskim otpacima ili žive parazitski na drugim životinjama. Najpoznatija je kućna muha; hrani se organskim tvarima,

najprije ih rastvori pljuvačkom, zatim siše. Na svojim dlačicama prenosi klice različitih zaraznih bolesti. Uspješno se suzbija kemijskim sredstvima kao što su diditi, pantakan i dr., te uklanjanjem otpadaka. Muha mesara polaže žive ličinke u meso ili u rane živih životinja. I muha zlatara i modra zujara odlažu jaja na meso, a sirna muha na sir. U Africi živi muha koja prenosi bolest spavanja.

MUMPS, v. Zarazne bolesti.

MUTACIJA (lat. mutare mijenjati), v. Varijabilnost.

MUTIRANJE (lat. mutare mijenjati), promjena glasa kod dječaka u vrijeme puberteta. Visina glasa ovisi o dužini glasnih žica i veličini grkljana. Kod muškaraca je grkljan veći, glasne žice dulje nego kod žena, pa je glas muškaraca dublji, a glas žena i djece viši.

N

NADBUBREŽNE ŽLIJEZDE, žlijezde s unutrašnjim izlučivanjem; smještene su nad bubrezima. Kod sisavaca i čovjeka to je parni organ. Kod čovjeka obje su žlijezde teške 5—15 grama. Sastoje se od dva sloja: kore i moždine. Moždina izlučuje hormon adrenalin a kora kortin. Hormoni nadbubrežne žlijezde reguliraju tvarnu izmjenu ugljičnih hidrata i bjelančevina, utječu na funkciju spolnih žlijezda itd.

NALAZIŠTE, geografski lokalitet (mjesto) gdje je neka biljna vrsta sabrana (npr. Samoborska gora, Vaganski vrh na Velebitu i sl.).

NARKOZA, v. Anestezija.

NASLJEĐIVANJE, sposobnost organizma da se određena svojstva razviju i u potomstvu, po kojima onda potomci sliče svojim roditeljima. Veza između roditelja i potomaka su spolne stanice (gamete), u kojima su sadržani materijalni uvjeti: ti uvjeti, zajedno s određenim uvjetima okoline određuju razvojni put organizma koji nastaje iz oplođenog jajeta, te tako organizam dobiva razne morfološke, fiziološke, biokemijske i druge osobine po kojima

sliči svojim roditeljima. Osobine se, dakle, ne nasljeđuju, nego se razvijaju kod potomaka. Proučavanjem nasljeđivanja, kao i svim pravilnostima koje se u toku tih procesa javljaju, bavi se danas uglavnom *genetika.*

NASTIJE, gibanja pojedinih organa biljaka koja ne ovise o smjeru podražaja. Takva su gibanja npr. sklapanje lišća mnogih biljaka noću (djetelina), ili nakon dodira (sramežljiva mimoza), odnosno prašnika u nekih cvjetova (žutike). U prvom slučaju djeluje kao podražaj svjetlo, u ostalima potres koji je izazvan dodirom.

NAUPLIUS, v. Raci.

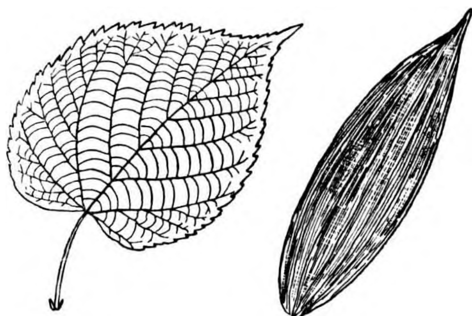
NEANDERTALSKI ČOVJEK, v. Čovjek.

NEKTARIJI, naročite žlijezde biljaka koje izlučuju slatki sok (nektar) što ga skupljaju kukci. N. su razvijeni najčešće u cvijetu (npr. kukurijek, žabnjak, kockavica, štitarke i dr.), ali ponekad i na drugim organima, naročito na listu (pajasen, trešnja) u obliku malih kvržica.

NEKTON (grč. nektos koji pliva), životinjski organizmi sposobni da se samostalno aktivno kreću u moru.

NEOTENIJA, zastoj u razvoju nekih životinja, koje se ne preobražavaju u odrastao oblik nego ostaju ličinke, ali postaju i u tom stanju spolno zrele i razmnažanjem stvaraju isto takve jedinke (neoteničke ličinke). (V. Aksolotlo.)

NERVATURA, sistem žila koje prolaze kroz list biljke. Dva osnovna tipa nervature kod kritosjemenjača: *mrežasta* n., glavna žila razgranjuje se, a



Nervatura lista. Lijevo kod dvosupnica, desno kod jednosupnica

pojedine su žile međusobno povezane tanjim žilicama (većina dvosupnica, npr. bukva, javor, maslačak) i *paralelna* n., u listu postoji više jednako razvijenih, uglavnom paralelnih žila (većina jednosupnica, npr. tulipan, perunika i dr.).

NEURIT, v. Živčana stanica.

NEUROFIBRILI, v. Živčana stanica.

NEURON, v. Živčana stanica.

NITRIFIKACIJA, biokemijski procesi kod kojih posebne bakterije (dušične bakterije, v.) pretvaraju amonijak (NH_3) postepno u soli dušične kiseline — nitrate. Na taj način tlo se obogaćuje dušikom koji biljka može iskorištavati. Amonijak, naime, biljka ne bi mogla direktno iskoristiti.

NOKAT, produkt kože, tvrdi rožnati sloj posljednjeg članka na prstima ruke i noge kod čovjeka i

majmuna. N. raste iz korijena ispod zanoktice gdje se nalaze krvne žilice i živčani ogranci. Nokti odgovaraju pandžama ostalih kralježnjaka.

NOS, dio organa za disanje, organ za miris. Iznutra je šupalj i podijeljen uzdužnom pregradom na dva dijela. Sa svake strane nosne šupljine nalaze se po 3 nosne školjke. Unutrašnjost nosa pokrivena je sluznicom koja je vlažna i protkana krvnim žilama. Površina nosne sluznice obrasla je mnogobrojnim trepetljikama koje svojim gibanjem pomiču sluz prema nosnim otvorima. U gornjoj nosnoj školjki je osjetilo za miris. U prednji dio nosnih šupljina ulaze i suzni kanali kroz koje suze otječu iz oka u nosnu šupljinu. N. je važan zaštitni organ dišnog sistema, jer pri disanju zrak prolazi kroz nosne šupljine čija je sluzokoža uvijek topla zbog velikog broja krvnih žila. Pri tom se zrak ugrije, a mikrobi se u nosnoj šupljini zadržavaju na vlažnoj površini sluzokože. Stražnji nosni otvori ulaze u ždrijelo, preko kojeg se povezuju s ostalim organima za disanje.

NUCEL, v. Sjemeni zametak.

NUCLEUS, v. Jezgra.

NUKLEOPROTEIDI, složeni organski spojevi koje nalazimo u jezgri živih stanica, odnosno i u nekim fermentima, a sastoje se od nukleinskih kiselina i bjelančevina (proteina). U novije je vrijeme ustanovljeno da i virusi sadrže nukleoproteide.

N. su za život stanice od osnovnog značenja, jer su bitni sastavni dio stanične jezgre.

O

OBLIĆI (Nematodes), crvi, nametnici kod čovjeka, životinja i biljaka, a manji broj živi slobodno u slatkoj i morskoj vodi, na vlažnoj zemlji. Tijelo im je oblo i nečlankovito. Ove životinje već imaju tjelesnu šupljinu. Probavni sistem počinje usnim, a završava izmetnim otvorom. Nemaju krvnih žila ni dišnih organa. Oplodnja je unutarnja, većina polaže jaja, rjeđe rađaju žive mlade (trihina). U čovjeku najčešće parazitiraju: dječja glista, bijela glista i trihina.

OCELE, v. Kukci.

OCVIJEĆE, vanjski dio cvijeta (v.), sastoji se ili od međusobno jednakih listova (perigon, npr. tulipan) ili listova razlučenih u tzv. čašku i vjenčić (npr. cvijet kruške). O. ima funkciju zaštite unutarnjih dijelova cvijeta (prašnika i tučka), odnosno djelomično i primamljivanja kukaca na cvijet (obojeni vjenčić).

ODLIKA, v. Varijetet.

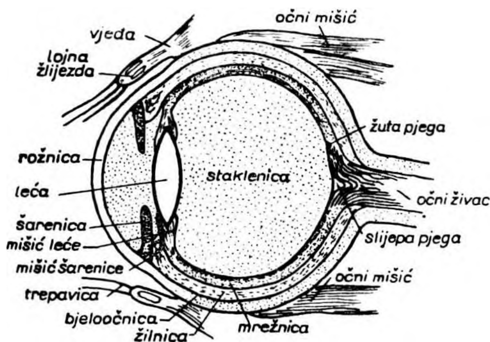
OGRC, slatkovodni i morski puž. U geološkim slojevima Hrvatske nađeni su fosili puža ogrca. Između kućica starijih slojeva i gornjih, mlađih, postoji

znatna razlika. U srednjim slojevima možemo naći niz oblika koji čine postepeni prelaz između krajnjih formi. Ovi fosilni prelazni oblici poredani u jedan niz omogućuju praćenje evolucije ove životinjske vrste na nizu predaka.

OKO, organ vida čovjeka i većine životinja. Čovječje oko sastoji se od očne jabučice smještene u očnim šupljinama i pomoćnih dijelova. Očni kapci s trepavicama štite oči od prašine, suzne žlijezde održavaju vlagu u očnoj šupljini i sprečavaju razvoj bakterija, očni mišići omogućuju pokretanje očiju u svim pravcima.

Očna jabučica je kugla sastavljena od tri ovojnice. Izvana je omata neprozirna, bijela i tvrda bjeloočnica. Sprijeda je ispupčena u vrlo čvrstu i prozirnu rožnicu koja propušta svjetlo. Ispod bjeloočnice nalazi se druga opna očne jabučice — žilnica. Ona je puna krvnih žilica koje dovode oku hranjive tvari. U žilnici se nalaze stanice s tamnim pigmentom koji priječi da sa strane uđe svjetlo u oko. S prednje strane prelazi žilnica u šarenicu. Od veće ili manje količine pigmenta šarenica je različite boje. U šarenici se nalazi otvor — zjenica, kroz koji ulazi u oko svjetlo. Iza šarenice je leća. Splošťavanjem i ispupčavanjem leće postiže se da slika promatranog predmeta padne uvijek na mrežnicu (akomodacija). Iza leće je veliki prostor ispunjen elastičnom i prozirnom tvari, stakleninom, koja je obvijena tankom i prozirnom opnom. Staklenina propušta svjetlo na mrežnicu. Za funkciju oka ima veliko značenje treća, unutrašnja ovojnica, mrežnica. Mrežnica se nastavlja u vidni živac koji izlazi

iz oka u mozak. Na mjestu gdje vidni živac izlazi iz oka nema živčanih stanica, pa je zbog toga to mjesto neosjetljivo za vid — to je slijepa pjega.



Oko čovjeka

Tačno nasuprot zjenici nalazi se najosjetljivije mjesto oka — žuta pjega. Zrake svjetla padaju na rožnicu i kroz otvor šarenice ulaze u leću. U leći normalnog oka zrake svjetla se skupe i lome te kroz stakleninu prodiru do mrežnice. Na mrežnici oka nastaje obrnuta i jasna slika. Ipak vidimo predmete uspravno, jer vidni živac ne prenosi gotovu sliku s mrežnice u mozak, nego samo podražaje primljene od vidnih stanica. Vidni centar na osnovu iskustva usklađuje primljene podražaje sa stvarnošću. Istovremeno u mozgu nastaju podražaji drugih osjetila, pa na taj način u mozgu nastane slika vanjskog svijeta. Iako gledamo na dva oka, ipak vidimo samo jednu sliku. Svako oko pri-

ma sliku predmeta iz drugog položaja, pa baš zbog toga vidimo predmete trodimenzionalno.

OLIGOMERIJI (grč. meros kolutić, oligoi malo njih), koljeno životinja čije je tijelo sastavljeno od malog broja članaka. Broj članaka je naročito malen kod jedinki u odraslom stanju. Neke morske i slatkovodne životinje, koje pripadaju ovoj skupini, žive slabo pokretnim ili pričvršćenim načinom života (sesilne životinje, v.). O. su podijeljeni u četiri skupine: ramenonošci (v.), mahovnjaci (v.), bodljikaši (v.) i žiroglavci (v.).

OMORIKA, veoma značajna vrsta četinjača (v.), srodna sa smrekom, od koje se razlikuje po naročito vitkom uzrastu, bijelim prugama na donjoj strani igličastih listova i neobično malenim češerima.

O. je danas u svome rasprostranjenju ograničena na veoma mali areal (v.) i to uglavnom u istočnoj Bosni i zapadnoj Srbiji (uz rijeku Drinu). Međutim, omorika (i neki njeni srodnici) bila je u prošlosti Zemlje, u tercijaru (v.), znatno više rasprostranjena, što zaključujemo po fosilnim nalazima. Takve biljke, kao što je npr. omorika, koje predstavljaju ostatak iz prošlosti Zemlje, i to tercijara, nazivaju se *tercijarni relikti*. Naravno, o. je ujedno i zbog svog veoma malog areala endem (v.) Balkanskog poluotoka.

Omoriku je otkrio i opisao naš botaničar *J. Pančić*, dugogodišnji profesor botanike na Sveučilištu u Beogradu.

ONTOGENEZA (grč. ontos biće i genesis postanak), razvoj jedinke od začetka do spolne zrelosti (v. Biogenetski zakon).

OOGAMIJA, savršeniji način spolnog rasploda, gdje su spolne stanice (gamete) razlučene u nepokretno veliko jaje i malene gibive spermatozoide (npr. kod mahovina, papratnjača).

OOGONIJ, ženski rasplodni organ nižih biljaka, tj. alga i mnogih gljiva, sadrži jedno ili više jaja. O. se od arhegonija (v.), ženskog rasplodnog organa mahovina, papratnjača i golosjemenjača razlikuje po tome što je jednostaničan, odnosno ukoliko je ponegdje višestaničan, nikad nema izvana ovoj sterilnih stanica.

OPLODNJA, spajanje raznospolnih gameta (spolnih stanica) kod životinja i biljaka pri kojem muška (spermatozoid) prodire u žensku (jaje). Oplođena jajna stanica postaje zigota (v.). O. se kod životinja obavlja na taj način da se muški spolni produkti unose pomoću kopulacionog organa u tijelo ženke i tamo se spajaju s jajima. To je unutarnja oplodnja. Međutim, kod mnogih nižih životinja koje žive u vodi, kao što su većina riba i vodozemaca, zatim morski ježinci i neke druge životinje, zbiva se vanjska oplodnja. Mužjaci i ženke izbacuju svoje spolne produkte u vodu pa se tamo obavlja oplodnja. Kod čovjeka se oplodnja izvrši u jajovodu gdje se jaje počinje brazdati. Nakon toga dospije u maternicu gdje se nastavlja razvitak zametka.

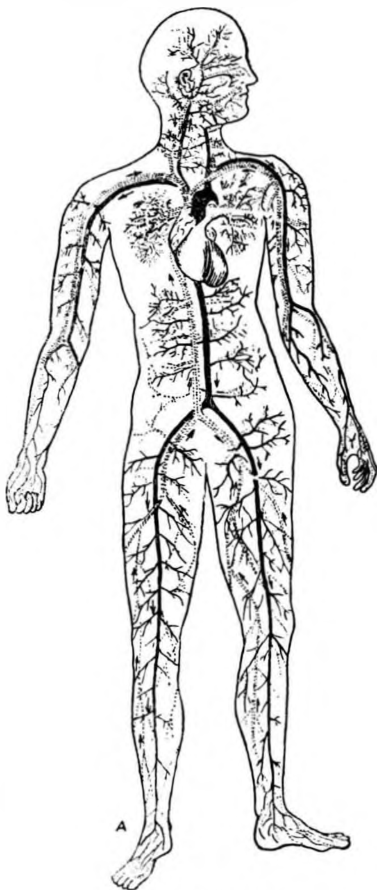
Kod biljaka je proces oplodnje različit kod različitih vrsta (v. Cvijet).

OPRAŠIVANJE, prenos polena kod cvjetnjača s prašnika na njušku tučka (kritosjemenjače, v.), odnosno direktno na sjemeni zametak (golosjemenjače, v.). Polen se prenosi vjetrom, životinjama (najčešće kukcima) i rijetko kada vodom.

Kod biljaka postoji čitav niz prilagodbi koje onemogućuju samooprašivanje: raznovratnost ili heterostilija (v.) npr. kod jaglaca, dozrijevanje prašnika i tučka istog cvijeta u razno doba, npr. kod glavočika (v.), prostorni raspored prašnika i njuške u cvijetu, npr. kod perunike i dr.

OPSTIPACIJA, zakašnjelo ispražnjenje stolice.

OPTOK KRVI, kretanje krvi u krvnim žilama organizama koji imaju krvožilni sistem. Žile koje izlaze iz srca zovu se arterije, a one koje dovode krv u srce vene. Krv iz jedne žile u drugu prelazi kroz kapilare. U kapilarama se izmjenjuju tvari između tkiva i krvi. Kod čovjeka i drugih sisavaca kola krv u dva osnovna kruga: mali i veliki krvotok. Veliki krvotok polazi iz lijeve klijetke srca glavnom arterijom — aortom, dalje kroz čitav sistem arterija odvodi krv u sve dijelove tijela. Ta krv u arterijama donosi tkivima kisik i hranjive materije potrebne za život živih stanica. U isto vrijeme krv koja je predala tkivima kisik i primila produkte tvarne izmjene vraća se venama opet u srce, u njegovu desnu pretklijetku. Vene iz gornjih dijelova tijela slijevaju se u gornju šuplju venu, a iz donjih dijelova tijela u donju šuplju venu. Mali krvotok polazi iz desne klijetke plućnom arterijom koja odvodi krv u pluća, odakle se oksidirana krv plućnom venom vraća u lijevu pretklijetku srca.



Optok krvi čovjeka

Veliki krvotok, dakle, predstavlja krug od lijeve klijetke preko tijela do desne pretklijetke, a mali od desne klijetke preko pluća do lijeve pretklijetke. Krvne kapilare probavnih organa skupljaju se u venu vratarnicu koja ulazi u jetra. Tu se prerađuju hranjive materije za potrebe organizma, a zatim se optok krvi nastavlja jetrenom venom sve do donje šuplje vene. Prema tome krv s hranom iz probavila ne ulazi u glavni krvotok, nego najprije prolazi kroz jetru. To je jetreni sistem. Kruženje krvi po tijelu traje oko jednu minutu ako je tijelo u mirovanju.

Krvni sistem kralježnjaka i nekih beskralježnjaka uvijek je zatvoren, jer kroz njihove krvne žile kola krv uvijek u određenom smjeru i ne razlijeva se po tijelu izvan krvnih žila i njihovih kapilara. Naprotiv, kod mnogih beskralježnjaka, kao što su npr. mekušci i člankonošci, sistem krvnih žila nije izgrađen ili je sasvim nepotpun te se krv po izlasku iz srca razlijeva po šupljinama i pukotinama po tijelu i natapa tkiva i organe. Kod ovih životinja, dakle, ne postoji sistem kapilara koji spaja arterije i vene i dovodi krv tjelesnim tkivima. Ove životinje imaju otvoreni krvni sistem.

ORGANELI, sastavni dijelovi tijela jednostaničnih organizama koji kao organi višestaničnih životinja obavljaju pojedine životne radnje. Tako se probava odvija u probavnim mjehurićima — vakuolama — kretanje pomoću bičeva, lažnih nožica ili trepetljika itd.

ORGANI, dijelovi organizma sastavljeni od međusobno povezane skupine tkiva koji obavljaju u

organizmu određenu funkciju npr. mozak, srce, oko, nos, koža itd. Više različitih organa može zajednički obavljati određene funkcije, tada govorimo o organskom sistemu. Tijelo čovjeka i viših životinja sastoji se od više takvih sistema (sistem organa za disanje, za pokretanje, za probavu, za optok krvi, za izlučivanje, živčani sistem, sistem osjetila i sistem žlijezda s unutrašnjom sekrecijom).

Biljni organi dijele se u vegetativne, koji služe prehrani i rastu, i u generativne koji služe održanju vrste.

ORGANOGENE STIJENE, taložne stijene nastale djelovanjem biljnih ili životinjskih organizama, odnosno njihovim taloženjem na dnu mora ili jezera. Tako je npr. litavac (litotamnijski vapnenac), koji je nastao taloženjem kalcijeva karbonata u neke crvene alge, tipična organogena stijena: nalazimo ga u tercijarnim naslagama toplijih mora, npr. na južnim padinama Zagrebačke gore (nekadanje Panonsko more). Litavac je i često upotrebljavani građevni kamen (npr. Katedrala u Zagrebu).

ORGANOGRAFIJA, v. Morfologija.

ORNITOLOGIJA (grč. ornis ptica, logos nauka), dio zoologije koji se bavi proučavanjem ptica.

OSCULUM, široki otvor na tijelu spužve (v.) kroz koji izlaze produkti tvarne izmjene i voda.

OSE, kukci iz reda opnokrilaca. Žive pojedinačno ili u manjim zadrugama. Oplođena ženka gradi u proljeće gnijezdo, osinjak, u koje odlaže jaja. Iz jaja se izlegu radilice i one odmah nastavljaju izgradnju gnijezda. Potkraj ljeta, kada se broj čla-

nova gnijezda već povećao, razvijaju se mužjaci i ženke koji se pare leteći u zraku. Nakon toga mužjaci uginu, a početkom jeseni ugibaju i radilice, a ostaju samo oplođene matice. One prezimljuju i slijedećeg proljeća izgrađuju nova gnijezda i pojavljuju se nove zajednice. O. se hrane cvjetnim prahom i biljnim sokovima, a za ishranu ličinki love razne kukce i pauke. Najpoznatiji su predstavnici obična osa i stršljen.

OSEIN, v. Kosti.

OSIFIKACIJA, okoštavanje, stvaranje koštanog tkiva. Odvija se u hrskavičnom i vezivnom tkivu, a širi se iz osifikacionih središta. O. počinje već u trećem mjesecu embrionalnog razvoja a završava potkraj drugog decenija života (v. Kosti).

OSJETILA, organi kojima organizmi primaju podražaje iz vanjskog svijeta i unutrašnjih organa. O. su u neposrednom dodiru s vanjskim svijetom: primaju iz njega podražaje i sprovode ih preko živaca centralnom živčanom sistemu. Pojedina osjetila primaju samo određene podražaje i omogućuju samo jednu vrstu osjeta. S obzirom na subjektivni osjet koji pobuđuju, razlikujemo: osjet vida, sluha, mirisa, okusa, opipa, težine, topline, hladnoće, boli, osjete položaja glave i osjet kretanja. Osjetilo vida i sluha najznačajnije je za upoznavanje vanjskog svijeta. Kod životinja su neki osjetni organi razvijeniji nego čovjekovi, npr. njuh kukaca, vid ptica grabljivica i dr.

OSMOZA, fizikalni proces u živim stanicama, uvjetovan molekularnim silama dviju otopina ra-

zličitih koncentracija, odijeljenih tzv. polupropusnom opnom. Kod osmoze uvijek rjeđa otopina prelazi kroz polupropusnu opnu u gušću otopinu. Žive stanice djeluju kao mali osmotski aparati, jer je plazmina membrana (periferni dio plazme u stanici) *polupropusna*, što znači da izvjesne tvari propušta, a izvjesne ne. O. je prema tome veoma važna jer uzrokuje prelaženje otopina iz jedne stanice u drugu, a isto tako i prodiranje vode s mineralnim tvarima iz tla u korijen (voda u tlu je rjeđa otopina, pa prodire kroz polupropusne opne u stanice korijena, gdje se u vakuolama nalazi stanični sok koji djeluje kao gušća otopina.

O. se može izvrsno promatrati ako npr. posolimo meso ili narezane biljne dijelove, budući da smo na taj način povećali koncentraciju izvana, doći će do »puštanja soka« iz mesa ili biljnih dijelova.

OSRČJE, v. Srce.

OSTAKLIČNICE, većinom izumrle ribe. U ranijim geološkim dobima bila je to mnogobrojna skupina, a danas još postoji oko 30 vrsta. Većinom nastavaju slatke vode. Kostur im je hrskavičan a djelomično i koštan. Koža je pretežno gola, osim što se na njoj nalazi pet uzdužnih redova ljusaka prevučenih ostaklicom. Škržni poklopac postoji i koštan je. O. imaju riblji mjehur. Kod nas su najpoznatije jesetra i kečiga. U ostakličnica su udružena mnoga obilježja prečnousta i koštunjača.

OSTEOBLASTI, v. Kosti.

OSTEOKLASTI, v. Kosti.

OŠIT, mišićna pregrada koja kod sisavaca dijeli prsnu od trbušne šupljine.

OVARIJ, v. Jajnik.

OVIPARNE ŽIVOTINJE, životinje koje izbacuju neoplođena jaja u vodenu sredinu, pa se tek tamo spajaju jaja i spermatozoidi (većina riba i vodozemaca, bodljikaši itd.).

OVOVIVIPARNE ŽIVOTINJE, životinje kod kojih se oplodnja provodi u unutrašnjosti tijela ženke. Jaja ostaju u ženki gdje se razvije zametak. Kada odlaže jaja, mlado je već u njima razvijeno. (npr. trihina, morski pas, sljepić, poskok i dr.)

OVULACIJA, proces dozrijevanja jaja u jajniku sisavaca. Kod sisavaca se jaja razvijaju u naročitim mjehurićima u jajniku (Graafov folikul, v). Kad jaje dozri, Graafov folikul prsne i jaje padne u trbušnu šupljinu, odakle dospijeva u jajovod (v.). Događa se uvijek u određenim vremenskim razmacima. Kod čovjeka se ova pojava odigrava periodično u razmacima od 28 dana.

P

PALEONTOLOGIJA (grč. palaios star, on gen. ontos biće, logos nauka), nauka o biljnim i životinjskim organizmima ranijih geoloških doba, čiji su ostaci i tragovi sačuvani u Zemljinoj kori (v. Geološka doba).

PALEOZOIK (grč. palaios star, zoikos životni), drugo geološko doba, dijeli se u pet formacija: kambrij (v.), silur (v.), devon (v.), karbon (v.) i perm (v.). (V. Geološka doba.)

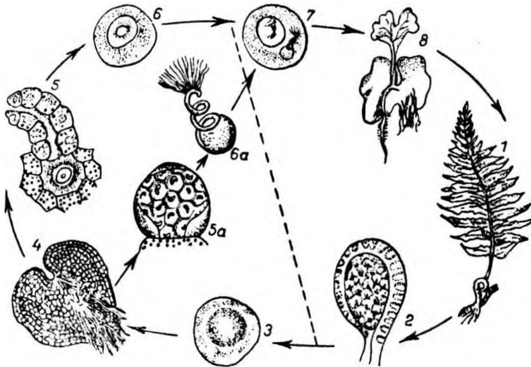
PALINGENEZA (grč. palin ponovo, opet, genesis postanak), pojava ponavljanja osobina predaka u razvoju zametka (v. Biogenetski zakon).

PANDEMIJA, v. Epidemija.

PANKREAS, v. Gušterača.

PAPRATI, dio papratnjača (v.) koje se odlikuju pojavom velikih listova (za razliku od preslica (v.) i crvotočina (v.) s malenim listovima) i sporangijima (v.) koji se nalaze redovno u nakupinama na donjoj strani lista (sorusi). Najčešći predstavnici: obična paprat, oslad, bujad i dr.

PAPRATNJAČE, stablašice (kormofiti) u koje ubrajamo crvotočine (v.), preslice (v.) i paprati (v.), kao i neke izumrle predstavnike. Za razliku od mahovina, s kojima pokazuju izvjesne srodnosti,

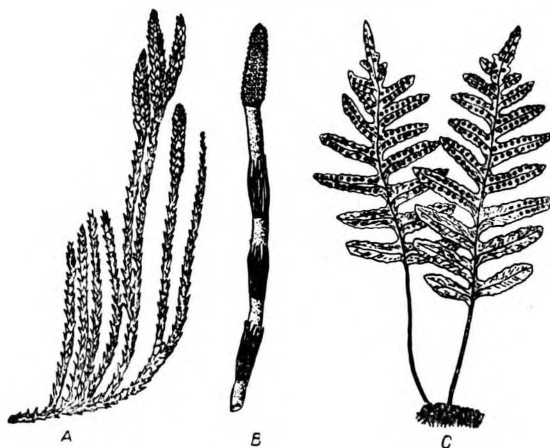


Razvoj paprati (shematski). 1 = paprat, 2 = sporangij, 3 = spora, 4 = protalij, 5 = arhegonij, 5a = anteridij, 6 = jaje, 6a = spermatozoid, 7 = oplođeno jaje, 8 = mlada paprat na ostatku protalija

p. imaju već pravi *korijen*, a u stabljici se kod nekih predstavnika javlja prvi put drvo. Razmnažaju se na spolan i nespolan način, a sama biljka je nespolna generacija (sporofit, v.).

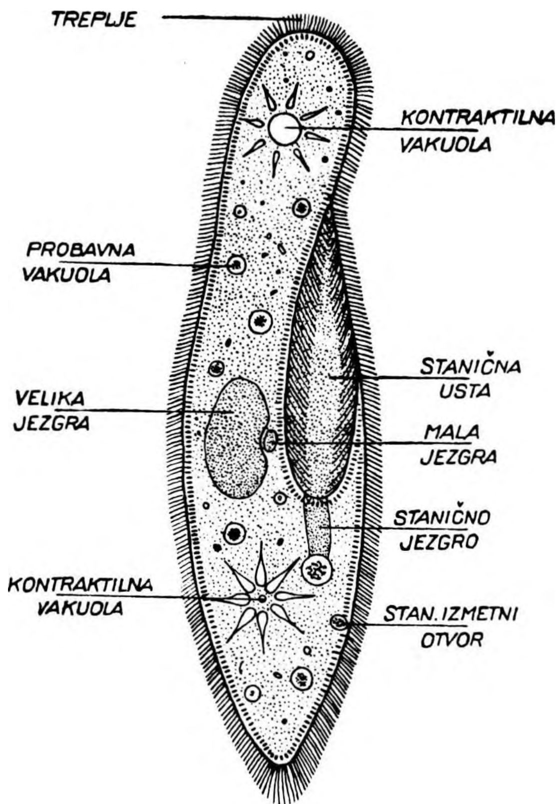
PAPUČICA (Paramaecium), praživotinja, pripada skupini trepetljikaša (v.). Često živi u ustajaloj barskoj vodi. Oblik tijela je stalan zbog tanke

kožice, pelikule, kojom je obavijena. Kreće se pomoću trepetljika (cilija). P. ima stanični usni otvor. Trepetljike proizvode struju vode koja hranu dovodi kroz usni otvor u unutrašnjost tijela. Oko progutane hrane nastane hranidbeni mjehurić (hra-



Papratnjače. A = crvotočina, B = preslica, C = paprat

nidbena vakuola). Pomoću kontraktilne vakuole p. izbacuje produkte disimilacije a neprobavljene ostatke hrane kroz stanični izmetni otvor. P. se razmnaža nespolno i spolno. Nespolno razmnažanje obavlja se jednostavnom diobom. Od vremena do vremena dolazi do spolnog razmnažanja (konjugacija, v.).


TREPLJE
KONTRAKTILNA VAKUOLA
PROBAVNA VAKUOLA
STANIČNA USTA
VELIKA JEZGRA
MALA JEZGRA
STANIČNO JEZGRO
KONTRAKTILNA VAKUOLA
STAN. IZMETNI OTVOR

Papučica

PARADENTOZA, kronično oboljenje kod kojeg dolazi do razaranja veza koje zub povezuju uz čeljusnu kost, a kao posljedica toga dolazi do rasklimavanja, te napokon do ispadanja zuba. Bolest ima izrazito kroničan karakter i nastaje zbog prodiranja ostataka hrane i patogenih klica u kut između zubnog mesa i zuba; na tom mjestu počinju upalni procesi koji se šire sve dublje, te se najprije razara vezivo zubnih veza, a kasnije i koštano tkivo u kome je smješten zub. Zbog toga se zubno meso povlači te vratovi zubi ogoljuju i zub u cjelini izgleda duži. Bolest često zahvaća po više zuba odjednom. Ni kirurška ni medikamentozna terapija ne pokazuju bitnih uspjeha.

PARALIZA, uzetost pojedinih mišica ili mišićnih skupina. Nastaje zbog najrazličitijih uzroka (upala mozga i njegovih ovojnica, moždani tumori, krvarenja u području moždane jame, razne zarazne bolesti). P. se javlja kao spastička kljenut kod koje su mišići grčevito stegnuti u određenom položaju, ili kao mlohava kljenut, kod koje su mišići mlohavo opušteni te bolesnik ne može njima činiti nikakve pokrete.

Progresivna paraliza, duševno oboljenje, posljedica sifilisa u kasnijim stadijima.

PARAPODIJI, mišićaste izrasline na kolutićima mnogočekinjaša (v.). Na njima su svežnjevi dugih i tankih čekinja. P. predstavljaju prve početke udova; njima se životinje kreću po dnu ili plivaju.

PARASIMPATIČKI ŽIVČANI SISTEM, v. Simpatički živčani sistem.

PARATIFUS, v. Zarazne bolesti.

PARAZITI (grč. para-sitos onaj koji se hrani zajedno s drugim), biljni ili životinjski organizmi koji žive na račun drugog organizma i hrane se njegovim tjelesnim sokovima ili drugim tvarima njegova tijela. P. koji žive na površini tijela svoga domaćina, biljke ili životinje, nazivaju se *ektoparaziti*, a oni koji žive u unutrašnjosti njihova organizma, u njihovim organima ili tkivima nazivaju se *entoparaziti.*

Zooparaziti, životinje paraziti. Ima ih mnogo, naročito kod praživotinja i mnogostaničnih beskralježnjaka. Kao ektoparaziti, na površini tijela svoga domaćina, žive uši, buhe, stjenice, krpelji, pijavice itd. U unutrašnjosti tijela domaćina žive entoparaziti: trakavice, metilji, trihine i mnogi drugi parazitski crvi. Ovamo pripada i više vrsta praživotinja, koje uzrokuju različite bolesti čovjeka i životinja, kao što su malarija, bolest spavanja, srdobolja i razne druge.

Fitoparaziti, biljke koje nemaju sposobnost asimilacije (v.), već od živih domadara primaju gotovu organsku hranu (npr. većina bakterija i gljiva, ali i neke više biljke kao potajnica, vilina kosa i dr.).

PARTENOGENEZA (parthenos djevica, genesis postanak), razvitak nove jedinke iz ženske spolne stanice (jaje) bez prethodno izvršene oplodnje, spajanja sa spermatozoidom. P. je dosta raširena kod člankonožaca (neki niži raci, npr. vodenbuha, i kukci, npr. biljna uš). Na taj način postaju trutovi

kod pčela, dok se matice i radilice razvijaju iz normalno oplođenih jaja. U svim ovim slučajevima p. se održava samo kroz izvjestan broj generacija, a zatim opet nastaje jedna generacija s normalno diferenciranim mužjacima i ženkama. P. se može izazvati i umjetnim putem djelovanjem kemijskih i mehaničkih podražaja na neoplođeno jaje.

PASTERIZACIJA, postupak kojim se zagrijavanjem na temperaturu od 58°—90°C uništavaju kvaščeve gljivice i neki drugi mikrobi u hrani (mlijeku, pivu, vinu, mesu itd.). Ovu metodu pronašao je Pasteur.



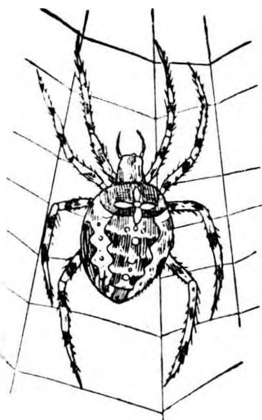
Louis Pasteur

PASTEUR, Louis (Paster, 1822—1895), francuski biolog i kemičar. Proučavanjem alkoholnog i mliječnog vrenja ustvrdio je da bakterije i gljivice izazivaju truljenje žive materije. Ovim otkrićem

potpuno je pobio teoriju da se mikroorganizmi rađaju iz nežive materije. P. je otkrio da se klice mogu zagrijavanjem uništiti, pa je taj postupak nazvan po njemu pasterizacija. Istražujući uzročnika bolesti dudovog svilca i otkriće toga uzročnika navelo ga je na misao da su i zarazne bolesti u čovjeka povezane s takvim mikroorganizmima, pa je istraživao porijeklo raznih zaraznih bolesti kod čovjeka. Dokazao je da zarazne bolesti uzrokuju mikroorganizmi i da se oni nalaze u zraku, u zemlji, u vodi, u krvi, u organskim otpacima itd., pa je ovo njegovo otkriće imalo golemo značenje u antiseptičnoj kirurgiji. P. je otkrio i cjepivo protiv bjesnoće.

PATOLOGIJA (grč. pathos bol, patnja i logos nauka), nauka o bolestima biljaka, životinja i čovjeka (pa se tako i dijeli). Zadaci su patologije da pojedine bolesti upozna i razlikuje s obzirom na njihove simptome, da otkrije uzročnike bolesti (»etiologija«) i da pronađe način i sredstva za borbu protiv njih.

PAUČNJACI (Arachnoidea), životinje iz razreda člankonožaca. Tijelo se sastoji od glavopršnjaka (v.) i zatka. Glavopršnjak nosi 6 pari udova, od kojih su 4 para noge a 2 para usni organi. Od 2 para usnih organa prvi ili prednji par sačinjavaju čeljusna ticala (chelicere). U pravih pauka ovi organi stoje u vezi s otrovnim žlijezdama. Na zatku se nalazi 4—6 pari predljivih bradavica. Organi za disanje su uzdužnice (traheje, v.), a neki dišu pluć-



Pauk krstaš

nim vrećicama. Razmnažaju se jajima. Paučnjake koji imaju čeljusna ticala povezana s otrovnom žlijezdom, glavopršnjak oštro odijeljen od zatka i na njemu 4—6 predljivih bradavica, a zadak im nije kolutićav — nazivamo pravim *paucima*. Paučnjake kojima je zadak kolutićav i završava otrovnom žlijezdom nazivamo *štipavci*, a *grinjama* nazivamo paučnjake kojima je zadak posve srastao s glavopršnjakom. Grinje prenose i zarazne bolesti (svrabac).

PČELA domaća (medarica), kukac iz skupine opnokrilaca. U zajednicama od 40—60 tisuća jedinki živi samo jedna plodna ženka, matica, nekoliko stotina mužjaka, trutova, a ostali članovi zajednice su neplodne ženke, radilice. Radilice obavljaju u košnici sav posao. One sabiru hranu, izgrađuju saće, prerađuju nektar u med, odgajaju potomstvo, čuvaju gnijezdo. Pčele radilice su prilagođene za taj posao. Usnim aparatom ližu i upijaju nektar iz cvijeta. Na zadnjim nogama imaju četkicu i kotaricu za sabiranje polena. Vosak, od kojeg radilice

grade saće, izlučuju posebne žlijezde na nekoliko začanih kolutića s trbušne strane. Matica se samo jedanput u životu pari i to za svadbenog leta koji izvode trutovi s maticom potkraj maja. Jaja što ih leže matica oplođena su i neoplođena. Iz oplođenih jaja legu se matica i radilice, a iz neoplođenih trutovi. Poslije obavljenog svadbenog leta radilice izbacuju trutove iz košnice ili ih poubijaju. Pčele stvaraju nove zadruge rojenjem. Iz pojedinih košnica izlazi u jednoj godini i po više rojeva. Stara matica sa starijim pčelama napušta košnicu i ustupa mjesto mladoj matici.



Pčela medarica

Čovjek je učinio pčelu domaćom životinjom i uzgaja je radi meda i voska koji ona stvara. Pčele prenose i pelud s jednog cvijeta na drugi i tako aktivno sudjeluju pri oprašivanju.

PČELARSTVO, grana privrede koja se bavi uzgojem pčela radi dobijanja meda i voska te radi oplodnje raznog poljoprivrednog bilja. Pčele se uzgajaju u košnicama.

PELAGIJAL (grč. pelagos otvoreno more ili morska pučina), životinjski organizmi koji žive u otvorenom moru do dubine od 300 metara. Prema načinu kretanja, životinje ovog morskog područja dijele se na dvije grupe: plankton (v.) i nekton (v.).

PELAGRA, oboljenje koje nastaje zbog pomanjkanja nekih vitamina iz grupe B_2 kompleksa. Karakteriziraju je tri vrste simptoma: 1) smetnje u probavnom sistemu (upale usta i jezika, proljevi), 2) upale živčanog sistema sa smetnjama opipa, klijenutima i psihičkim promjenama, i 3) promjene na koži kod kojih koža postaje gruba, a u kasnijim stadijima atrofira i gubi normalnu pigmentaciju. Liječi se odgovarajućom prehranom, uzimanjem svih vitamina iz grupe koja sačinjava B_2 kompleks.

PELIKULA, v. Koža.

PENICILIN, v. Antibiotici.

PENJAČICE, v. Lijane.

PERADARSTVO, grana poljoprivrede, koja se bavi uzgojem peradi radi dobijanja jaja i mesa. Po brzini razmnažanja, po produktivnosti i jeftinom uzdržavanju, p. se po svojoj ekonomskoj važnosti ne može usporediti ni s jednim drugim oblikom uzgoja životinja. Od peradi se najviše uzgaja kokoš a od vodene peradi guske i patke. Danas se perad uzgaja na industrijski način u velikim peradarstvima gdje se leženje peradi izvodi pomoću inkubatora (v.). U SFRJ postoji nekoliko peradarskih farmi od kojih je najveća Kokin-grad na poljoprivredno-industrijskom kombinatu Belje. U nastojanju da se unaprijedi ova privredna grana, obilnu pomoć pružaju i odgovarajuće naučne ustanove.

PERAJE, organi za plivanje u riba i drugih vodenih životinja. P. su parne i neparne. Parne p. su

grudne i trbušne, a neparne leđna, repna i podrepna ili analna.

PERIDERMA, v. Stabljika.

PERIGON, v. Cvijet.

PERIJANT, v. Cvijet.

PERIKARP, v. Plod.

PERIPATUS, rod životinja koje u svom primitivno građenom tijelu ujedinjuju osobine kolutićavaca, stonoga i kukaca. Obitavaju južnu Afriku,



Peripatus

Južnu Ameriku i Novi Zeland. Žive u trulom drveću i vlažnim šumama. Rađaju žive mlade.

PERISTALTIČKO KRETANJE, pomicanje hrane kroz crijevni kanal kontrakcijama mišićnih vlakana crijevnog kanala viših životinja, u kratkim odsječcima, u vertikalnom smjeru.

PERJE, rožnata tvorevina ptičje kože, porijeklom srodna ljuski gmazova. P. na tijelu ptica (v.) nije jednako, a nije ni podjednako raspoređeno. Na leđima i trbuhu nalazi se pokrovno perje, a na krilima i repu letno perje. Mekano perje koje leži uz samo tijelo naziva se *paperje* ili *pahuljice.* Ono štiti tijelo od hladnoće. P. pokriva gotovo cijelo tijelo ptica. Raste iz kožne bradavice smještene nešto dublje u koži. Svako pero sastoji se od badrljice i isperaka sa svake strane badrljice. Ploha

pera čini zastavicu. P. ptica redovno se obnavlja, obično jedanput godišnje, a kod nekih i dvaput (v. Mitarenje).

PERM, posljednja formacija paleozoika (v.). Dizanjem i spuštanjem kamene kore mijenja se raspored kopna i mora. Velike mase kopna se spuštaju, a sve te predjele poplavljuje more u kojem se taloži razno kameno kršje od kojeg su nastale naslage crvenog pješnjaka, laporastih škriljavaca i škriljave gline. Najčešće biljke su paprati i četinjače. Od morskih životinja trilobiti izumiru, a nastaju potpuno novi rodovi koralja, brahiopoda i amonita. Sve ribe su hrskavične. Na kopnu su značajni stegocefali (v.) i gmazovi (v. Geološka doba).

PERONOSPORE, izvjesni predstavnici vrlo primitivne skupine gljiva algašica (fikomiceta), napadaju gospodarski važne biljke, npr. p. krumpira ili p. vinove loze. Razmnažaju se sporama (v.) koje najčešće prodiru kroz puči (v.) u list biljke-domadara, te tamo razvijaju micelij (v.) (tijelo gljive) koji se hrani iz stanica domadara. P. uzrokuju velike štete u poljoprivredi i vinogradarstvu ako se odlučno ne suzbijaju (prskanje modrom galicom i sl.).

PIA MATER, v. Moždane opne.

PIGMENT, obojena tvar koja prožima tkiva živih organizama, a ima oblik zrnaca, kapljica ili kristala. P. se stvara u protoplazmi specijalnih stanica kao endogeni p. (v. Kromoplasti) ili dospijeva u organizam iz vanjske sredine kao egzogeni p.

PIJAVICE (Hirudinea), razred kolutićavaca (v.). Žive u slatkim vodama, ali ih ima i u moru. Tijelo se sastoji od velikog broja kolutića. Na prednjem i stražnjem kraju tijela imaju prianjalke; prednje služe za uzimanje hrane, a stražnje prianjalke za pričvršćivanje pri kretanju. P. su većinom paraziti na koži drugih životinja i hrane se pretežno krvlju raznih kralježnjaka, dok neke od njih proždiru i



Ljekarska pijavica

razne sitne životinjice. Dišu kožom koja je puna krvnih kapilara. P. su dvospolne životinje. Među slatkovodnim pijavicama najpoznatija je liječnička pijavica (Hirudo medicinalis). Ona se hrani krvlju, a pri sisanju izlučuje hirudin (v.) koji sprečava grušanje krvi. Primjenjuje se u medicini.

PITEKANTROP, v. Čovjek.

PJEGAVAC, v. Zarazne bolesti.

PLACENTA, embrionalni organ koji sačinjavaju horion (v.) i sluzokoža maternice. U sisavaca i kralježnjaka, koji rađaju žive mlade, zametak je pomoću placente spojen s krvožilnim sistemom majke i prima hranu i kisik iz majčine krvi. U gmizavaca i ptica ne formira se p., nego zametak dobiva hranjive tvari iz žumanjčane vreće. P. kod biljaka je mjesto gdje su na plodnim listovima cvjetnjača pričvršćeni sjemeni zameci. Ako, pre-

ma tome, govorimo o placentaliji sjemenih zametaka u cvijetu, mislimo na način smještaja sjemenih zametaka unutar plodnice kod kritosjemenjača (v.).

PLACENTALIA, sisavci koji u embrionalnom stanju imaju placentu (v.). Embrioni ovih životinja ostaju dugo u tijelu majke gdje pomoću placente primaju hranu iz majčine krvi. Placentalni sisavci rađaju sasvim razvijeno mlado. Tobolčari i kljunaši koji nemaju placentu pripadaju skupini aplacentalnih sisavaca.

PLANKTON, živi biljni i životinjski svijet, koji lebdi u morskoj ili jezerskoj vodi. Od biljaka su u planktonu najčešće alge kremenjašice i bičaši, a od životinja npr. neki račići i razne ličinke. Planktonski organizmi nemaju sposobnost aktivnog pokretanja u vodi, već su nošeni *pasivno* strujama te lebde u vodi. S tim u vezi imaju njihova, najčešće jednostanična, tijela razne izrasline i nastavke koji povećavaju trenje između vode i tijela ako tijelo počne tonuti. To omogućava duže lebdenje.

P. je za život u moru (odnosno jezerima) veoma važan jer predstavlja glavnu hranu mnogim ribama i drugim morskim životinjama; o njemu indirektno ovise ribe i druge životinje. Istraživanjem planktona bave se danas oceanografski instituti i stanice, kakve imamo i mi u Splitu, Rovinju i Dubrovniku.

PLANULA, v. Koralji.

PLASTIDI, tjelešca u citoplazmi (v.) biljne stanice. Mogu biti obojeni (kromatofori, v.) ili bezbojni (leukoplasti, v.). Kromatofori služe ili asimi-

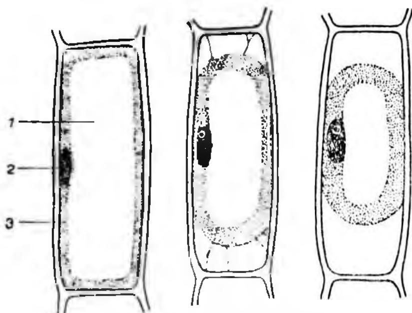
laciji ugljičnog dioksida (kloroplasti), ili primamljivanju kukaca na cvijet (kromoplasti). Leukoplasti, naprotiv, sudjeluju pri pretvaranju šećera u škrob (»škrobotvori«).

PLAŠTENJACI (Tunicata), morske životinje iz skupine svitkovaca. Mješinasto tijelo je pokriveno debelim plaštom od posebne tvari slične biljnoj celulozi (tunicin). Prilagodivši se sjedilačkom načinu života njihova se građa znatno pojednostavnila. U odraslih plaštenjaka nestala su glavna obilježja svitkovaca, a ona postoje samo kod njihovih slobodnih ličinki. Ličinke sjedilačkih plaštenjaka plivaju po moru repićem, u kojem su svitak i leđna moždina. Ličinka neko vrijeme slobodno pliva, a u daljem razvoju prihvaća se dna, pa se preobražava u sjedilačku životinju. Organi ličinke preobrazbom postaju jednostavniji ili se gube, pa je tako životinja u svojem razvoju nazadovala, što nazivamo nazadnom preobrazbom (regresivna metamorfoza).

PLAZMA, v. Protoplazma.

PLAZMOLIZA, odvajanje protoplasta (v.) od stanične membrane (v.) kod biljaka. Do plazmolize dolazi redovno onda kada se živoj stanici oduzme izvjesna količina vode (npr. pošto smo biljku odrezali, ona isparuje više vode nego što prima, ili ako se oko stanice nalazi otopina veće koncentracije nego što je stanični sok), pa zbog toga popusti unutarnji tlak (turgor) u stanici. Ukoliko stanici ponovno dodamo vode (što se može učiniti npr.

ako razrijedimo otopinu koja je okružuje), tada dolazi do vraćanja u pređašnje stanje (deplazmoliza); u stanici se zbog primanja tekućine poveća



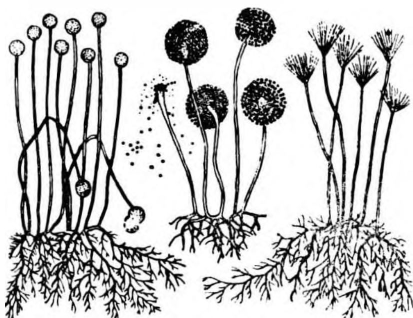
Plazmoliza. v = vakuola, pl = plazma, j = jezgra

turgor, protoplast se opet priljubi uz membrane stanice i stanica je opet napeta i elastična. Pomoću metode plazmolize može se odrediti i jakost pritiska (turgor) u stanici.

PLIJESNI, relativno primitivne gljive, među kojima razlikujemo tzv. sive (ili crne) i zelene plijesni.

Sive plijesni, razvijaju se na ostacima jela, kruhu, koži i sl., pripadaju gljivama algašicama. Karakteristično je za njih da stvaraju spore u *unutrašnjosti* okruglastih, glavičastih, crnih sporangija. Iznimno se razmnažaju i spolnim načinom, pri čemu dolazi do spajanja vrškova dviju hifa (to su zapravo spolni rasplodni organi koji se u *cjelini* stapaju), te tako nastaje zigota (trajna stanica), iz koje se u povoljnim prilikama opet razvija gljiva.

Zelene plijesni, razvijaju se najčešće na voću i siru: najpoznatiji su predstavnici penicilium i aspergilus, pripadaju skupini gljiva mješinarka. Značajno je za njih da stvaraju spore *izvana* na

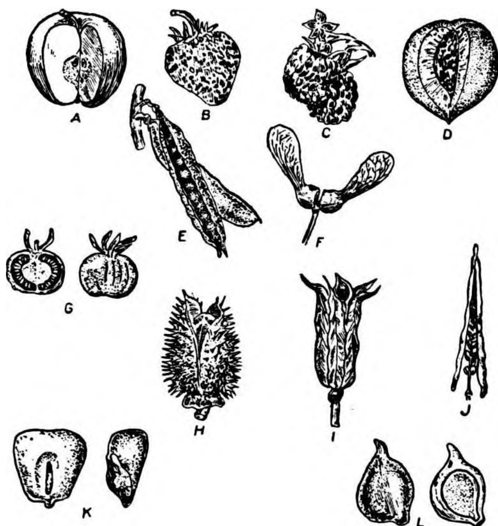


Plijesni. Lijevo siva plijesan, u sredini aspergilus, desno penicilium

vršcima hifa (konidije), koje se onda nalaze u nizovima. Neke su veoma važne jer se od njih dobivaju poznati antibiotici (penicilin).

PLIVAĆI MJEHUR, zrakom ispunjeni mjehur u tijelu većine riba. P. m. ima ulogu hidrostatskog aparata; kod viših riba leži iznad crijeva, a kod nižih je spojen s jednjakom. Krvne kapilare na stijenci plivaćeg mjehura izlučuju ili upijaju plinove, pa prema tome tijelo ribe tone ili se diže u više slojeve vode. Morski pas i neke koštunjače koje žive u većim morskim dubinama nemaju ovaj organ, a nemaju ni neke pučinske ribe, koje su izvrsni plivači, kao što su neke skuše i tuna.

PLOD, karakterističan organ za razmnažanje kod tzv. kritosjemenjača (v.). P. nastaje od plodnice koja sadrži sjemene zametke tako da se od stijenke plodnice razvije usplođe (perikarp), a od sjemenih zametaka nastaju sjemenke. Takve plodove zovemo pravima, dok se ponekad usplođe razvija i od drugih dijelova cvijeta (npr. cvjetišta, kao što je to kod kruške ili jabuke), pa govorimo o nepravom plodu.

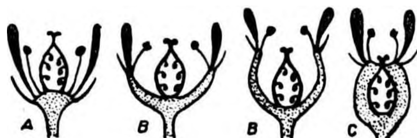


Plod. Razne vrste plodova

Kod golosjemenjača (v.) ne nastaje plod jer su sjemeni zameci smješteni otvoreno na plodnim listovima, pa nakon oplodnje nastaje samo sjemenka.

Usplođe može biti mesnato (npr. koštunica, boba) ili suho (mahuna, komuška), a ima plodova koji se otvaraju i rasijavaju sjemenke (tzv. pucavci, npr. razni tobolci, mahuna), odnosno drugih gdje sjemenke ostaju trajno zatvorene u usplođu, pa se p. rasprostranjuje kao cjelina. Upravo zbog tih raznih činjenica, koje treba uvažiti, postoje vrlo različite podjele plodova.

PLODNICA, donji, prošireni dio tučka (v.) kod kritosjemenjača (v.) u njoj se nalazi jedan ili više sjemenih zametaka (v.). P. može biti po položaju *podrasla:* ako se nalazi u udubljenom cvjetištu i s njime je srasla, odnosno *nadrasla:* ako se nalazi na ravnom ili izbočenom cvjetištu. Naročiti je tip nadrasle plodnice i tzv. *obrasla* plodnica, koja se npr. ponekad nalazi kod porodice ruža (trešnja, šljiva), gdje se plodnica nalazi u udubljenom cvjetištu, ali nije s njim srasla.



Položaj plodnice u cvijetu. A = nadrasla, B = obrasla, C = podrasla plodnica

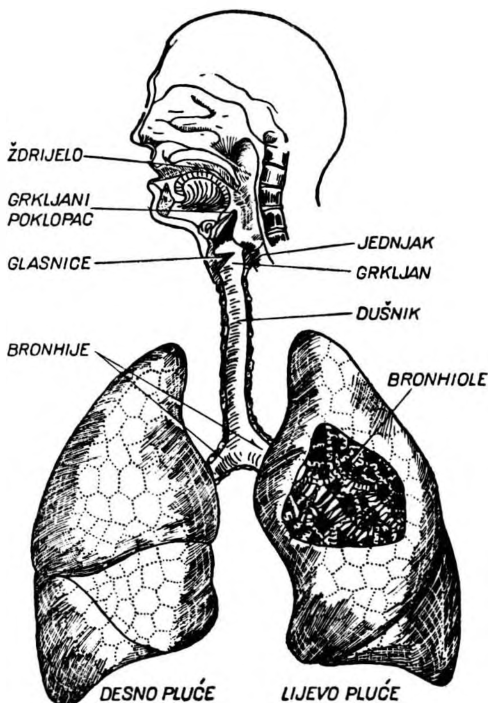
Unutrašnjost plodnica može biti nepregrađena (s jednom jedinstvenom šupljinom) ili pomoću pregrada razdijeljena na više šupljina, pa govorimo o dvo, tro, četvoro ili višegradnoj plodnici.

PLODORED, redoslijed, kojim se sade biljne kulture na obrađenim površinama. P. ima određeni smisao, naime, na taj se način najbolje iskorišćuje tlo (razne biljke na različit način iscrpljuju tlo, kako s obzirom na dubinu tako i na vrstu soli). Tipičan je primjer plodoreda sadnja neke mahunarke (djetelina ili sl.) nakon pšenice ili koje druge žitarice, na taj se način ponovno obnavlja i povećava količina dušika u tlu, koji je bio istrošen, jer mahunarke zbog bakterijskih simbioza na korijenu ponovo obogaćuju tlo dušikom.

PLOJKA, plosnati i tanki dio listova biljaka, koji služi prije svega asimilaciji CO_2 i transpiraciji (v.). P. je češće različita na gornjoj i donjoj strani (gornja strana, izložena svjetlu, služi pretežno asimilaciji, donja pretežno transpiraciji), rjeđe jednaka na obje strane (većina jednosupnica). Po obliku p. može biti jednostavna ili sastavljena (perasto ili dlanasto).

PLUĆA, organi za disanje svih kopnenih kralježnjaka i nekih vodenih (npr. kitovi). P. čovjeka i ostalih kralježnjaka većinom su parna i sastoje se od dva plućna krila. Zrak dolazi u pluća kroz nosnu šupljinu, ždrijelo, grkljan i dušnik koji se grana u dvije bronhije, a ove ulaze u plućna krila. Bronhije se granaju u sve sitnije ogranke, bronhiole, koje u sisavaca završavaju sitnim mjehurićima, plućnim alveolama. Stijenke alveola su tanke, elastične i prožete krvnim kapilarama. Kroz posve tanke stijenke alveola lako prolaze kisik i CO_2. P. su obavijena dvostrukom vlažnom opnom. Njezina

unutrašnja kožica je tijesno priljubljena uz površinu pluća i naziva se poplućnica, a vanjska se na-



Dišni organi čovjeka

slanja na stijenku prsne šupljine kao porebrica. Kod vodozemaca, gmazova i ptica pluća leže s ostalim unutrašnjim organima u zajedničkoj tjelesnoj

šupljini, koja je kod sisavaca jednom poprečnom pregradom (ošit) rastavljena na prsnu i trbušnu, tako da pluća sa srcem leže u prsnoj šupljini. Pluća sisavaca podijeljena su brazdama u više režnjeva. Kod čovjeka jedna brazda dijeli lijevo krilo u dva režnja, a dvije brazde dijele desno krilo u tri režnja.

PLUTO, sekundarno kožno staničje kod višegodišnjih biljaka, razvija se od posebnog tvornog staničja (felogen), najčešće odmah ispod *epiderme*. P. nastaje stvaranjem paralelnih nizova pločastih, plutastih stanica u smjeru prema rubu stabla, a stanice su pluta redovno bez sadržine, dakle mrtve. Kemijski se membrane pluta sastoje od složenih organskih spojeva na bazi masnih kiselina, a karakteristika im je da su nepropusne za vodu i plinove.

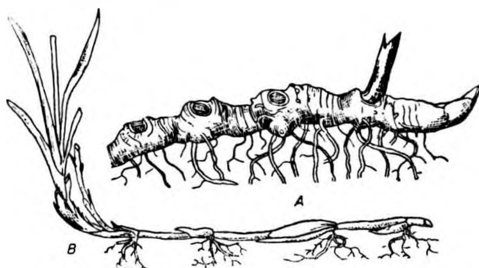
PNEUMATIČNE KOSTI, v. Ptice.

PNEUMONIJA, zarazna upala pluća. Katkada obuhvaća čitave plućne režnjeve, a katkada samo jedan dio pojedinog režnja. Uzročnici su određene bakterije (pneumokok) ili izvjesni virusi. Bolest počinje naglo tresavicom, povišenom temperaturom, otežanim disanjem i probadanjem u grudnom košu. Bolest je popraćena kašljem te crvenosmeđim ili žućkastim ispljuvkom. Češće zahvaća samo jedan plućni režanj, a nakon 10—14 dana dolazi do pada temperature i ozdravljenja. Opasna je za starije ljude, alkoholičare ili srčane bolesnike, kod kojih znade završiti smrću. Ako se upala javlja oko dišnih cijevi, naziva se *bronhopneumonija*, a

izaziva slične simptome kao i p. Liječenje je znatno olakšano antibioticima širokog spektra, koji uspješno djeluju na različite uzročnike pneumonije.

PNEUMOTORAKS, nakupljanje zraka u prostor između listova pleure (tanke opne koja obavija površinu pluća i grudnog koša). To se može dogoditi prilikom povrede grudnog koša, ali pojam pneumotoraksa mnogo je više poznat po tzv. terapijskom ili umjetnom pneumotoraksu, koji se upotrebljava kao metoda liječenja plućne tuberkuloze. Efekt liječenja je u tome što uvođenjem zraka u pleuralni prostor pritiskuju pluća, pa se mehanički istisnu mjesta gdje su postojale tuberkulozne šupljine (kaverne). Taj dio pluća miruje jer je onemogućen ulazak zraka prilikom disanja, pa se plućno tkivo ne rasteže, što dovodi do bržeg iscjeljenja tuberkuloznih procesa.

PODANAK (rizom), vrsta podzemnog izdanka najčešće kod višegodišnjih zeljastih biljaka (npr. perunika, šumarica). Svake godine izbija iz podan-



Podanak. A = Salamunov pečat, B = pirika

ka nadzemna stabljika, koja u jesen obamire, pa se po ožiljcima na podanku može izračunati starost biljke. Podanak redovno nosi ljuskave listove, pa se po tome, kao i po tome što nema korijenove kape, razlikuje od korijena. P. služi redovno kao spremište hrane, iz koga se u proljeće hrani mlada biljka.

PODRAŽAJ, fizikalno-kemijski proces u živoj stanici (uzroci su mehaničke, kemijske, termičke ili slične prirode). On je određene jakosti i trajanja te djeluje na stanovite organe čovjeka, životinje ili biljke i izaziva određenu reakciju. P. mora imati određeni intenzitet odnosno dužinu trajanja, jer inače ne izaziva nikakvu reakciju (podražaji ispod »praga osjeta«). Kod čovjeka i životinja su pojedini organi osjetljivi na određene vrste podražaja, npr. oko na elektromagnetske valove, uho na titrajne podražaje zraka, nos na kemijske podražaje itd., ali se često iste reakcije mogu izazvati i neodgovarajućim podražajima (Müllerov zakon o »specifičnim energijama osjetnih organa«).

Podražljivost (iritabilnost) jedno je od općih karakteristika žive tvari, po kojoj se bitno razlikuju živa bića od nežive prirode.

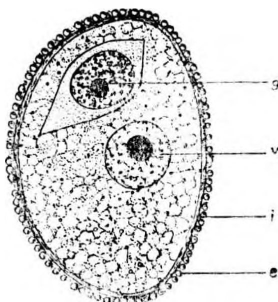
POIKILOTERMNE ŽIVOTINJE (grč. poikilos različan, therme toplota), životinje s promjenljivom toplotom tijela, ovise o temperaturi okoline u kojoj žive. Sve životinje osim ptica i sisavaca.

POKOSNICA, v. Kosti.

POLARNOST, općenita pojava u gotovo svih biljaka, osim onih najjednostavnijih (većina bak-

terija i neke alge), da se na tijelu razlikuju baza i vrh. Kod slobodno pokretnih oblika polarne građe jedan pol je najčešće nosilac bičeva za pokretanje, dok je kod priraslih biljaka baza tijela ili proširena u ploču (mnoge alge), ili razvijena kao korijen, a vrh kao tjemenište gdje biljka raste u vis.

POLEN, zrnca koja nastaju u prašnicima kod cvjetnjača (v.), odgovaraju mikrospori heterospornih papratnjača (selagina). P. je prema tome zapravo nespolna rasplodna stanica, a unutar nje se razvija prije same oplodnje muška spolna generacija (gametofit), od svega nekoliko stanica.



Polenovo zrno (presjek). v = vegetativna, g = generativna jezgra

Polenova zrnca nastaju u polenovnicama od matičnih stanica polena redukcijskom diobom, pa imaju stoga jednostruki broj kromosoma. Iz svake matične stanice nastaju po 4 polenova zrna, a

ponekad ostaju sva četiri zrna povezana u tzv. tetrade (npr. kod vrijesova).

Polenovo zrno ima dvostruku opnu, tzv. vanjsku opnu ili *eksinu,* koja je najčešće na površini bradavičasta (da se lakše prihvati za njušku tučka), i unutarnju opnu ili *intinu,* na kojoj se nalaze utanjena mjesta kroz koja probija polenova mješinica prilikom oplodnje.

Posve je drukčiji polen biljaka koje se oprašuju vjetrom *(anemogamija)* od onih koje se oprašuju kukcima *(entomogamija).*

POLIMERIJI, koljeno životinja kojima se tijelo sastoji od kolutića ili članaka. To su kolutićavci (v.) i člankonošci (v.). Kolutićavost tijela i zajednički plan unutrašnje građe ukazuje na srodnost i zajedničko porijeklo, iako je organizacija tijela mnogo složenija kod člankonožaca nego kod kolutićavaca. Probavilo se proteže uzdužno, sredinom tijela, a živčani sistem je ljestvičav i smješten ispod probavila na trbušnoj strani, dok se glavni dio krvožilnog sistema nalazi iznad probavila, na leđnoj strani.

POLIMORFIZAM (grč. poly mnogo, morfe oblik), raznolikost u tjelesnoj građi između jedinki iste životinjske vrste koje žive zadružnim životom. U takvoj zajednici postoji stroga »podjela rada«, svaka jedinka obavlja samo neku određenu funkciju, pa zbog prilagođivanja na raznovrsne funkcije dolazi do poliformizma. Takve zadruge naročito su razvijene u nekih sisavaca i kukaca (poliformizam u mrava, pčela — radilica, trut, matica).

POLIOMIJELITIS, akutno zarazno oboljenje izazvano specifičnim virusima, prenosi se kontaktom i kapljičnom infekcijom (v.). Javlja se često epidemijski, naročito u Sjedinjenim Državama Amerike, ali i u Evropi manje epidemije nisu rijetke. Oboljenje karakterizira akutna upala leđne moždine i moždane kore; u početnom stadiju povišena temperatura, pospanost, neraspoloženje i bolna osjetljivost na dodir i pritisak, osobito u području zatiljka. U kasnijem stadiju javljaju se kljenuti koje se brzo šire, a zahvaćaju noge i trup, rjeđe mišiće ruku i lica. Kljenuti nastaju veoma polagano, no često i trajno ostaju zbog dugotrajne inaktivnosti čitavih skupina mišića, te mogu uzrokovati razne deformitete i smetnje u rastu. Osobito je važna preventivna terapija cijepljenjem, koja se u najnovije vrijeme provodi masovno, naročito djece i mladeži, dok je kod odraslih i starijih ljudi rijetka. Oboljeli se liječe isključivo u bolnicama, a važna je izolacija i karantena od najmanje nekoliko sedmica.

POLIPI, v. Meduze.

POLUKRUŽNI KANALI, v. Uho.

POLUTKA, v. Prašnik.

POLJOPRIVREDA, proizvodnja hrane za ljude i stoku, a uz to i sirovina za preradbu u industriji. Osnovne grane poljoprivrede: ratarstvo, stočarstvo, voćarstvo, povrtlarstvo, vinogradarstvo.

P. se počela razvijati već za prethistorijskog čovjeka pripitomljavanjem životinja i uzgojem bilja, te se do danas razvila u jedan od osnovnih

oblika privredne djelatnosti. Ona iskorištava tekovine raznih nauka i suvremene tehnike, tako da je danas za proizvodnju 1 q pšenice, uz najsuvremeniju agrotehniku (v.) i najpovoljnije uvjete, potrebno svega 30 minuta rada, za 1q kukuruza oko 1 sat. Najveći prinosi iznose danas na 1 ha više od 200 q kukuruza, 100 q pšenice, 1000 q šećerne repe itd. Unatoč snažnom razvoju poljoprivrede, velik dio čovječanstva još uvijek oskudijeva u hrani zato što se ne provodi pravilna raspodjela poljoprivrednih viškova.

Ratarstvo, glavna grana poljoprivrede, a najvažnije su kulture: *žitarice* (pšenica, kukuruz, riža, raž, zob i dr.), *mahunarke* (grah, grašak, soja i dr.), *uljarice* (suncokret, repica, gorušica, ricinus i dr.), *tekstilne biljke* (pamuk, lan, juta i dr.), *industrijsko bilje* (šećerna repa, duhan, krumpir, šećerna trska), *ljekovito bilje* (kadulja, metvica, kamilica i dr.) i *krmno bilje* (djetelina, lucerna, razne trave).

Stočarstvo, bavi se uzgojem domaćih životinja radi dobivanja prehrambenih proizvoda, odnosno sirovina za industrijsku proizvodnju (ovčarstvo, govedarstvo i dr.).

Vinogradarstvo, bavi se uzgojem vinove loze radi proizvodnje grožđa (vino, voće, voćni sokovi).

Voćarstvo, proizvodnja raznog voća. Učinjen je veliki napredak uvođenjem metode križanja i selekcije (Mičurin u SSSR-u i Burbanck u SAD), čime su dobivene nove sorte voća i vinove loze.

Povrtlarstvo, bavi se proizvdnjom povrća pretežno za ljudsku hranu, te pri uzgoju primjenjuje

intenzivnu obradu tla, natapanje, mnogo gnojiva a i sredstava za zaštitu bilja. Povrće sadrži mnogo bjelančevina (grašak, grah), ugljičnih hidrata (krumpir, mrkva, repa, tikva i sl.), vitamina (rajčica, paprika, mrkva, špinat), mineralnih soli (razno povrće) i dr. Povrće se upotrebljava u svježem stanju kao varivo i sokovi, također se konzervira (kupus, krastavci, luk), u najnovije vrijeme smrzava (grašak, mahune).

POMOĆNICE, porodica kritosjemenjača (sulatičnica), značajna po peteročlanim cvjetovima sraslih latica, i ploda koji je boba ili tobolac. Većina sadrži žestoke otrove (alkaloide, npr. atropin i sl.), od kojih se neki upotrebljavaju u ljekarstvu. Glavni su predstavnici: krumpir, rajčica, paprika, duhan i otrovne biljke, npr. velebilje i bunika.

PORIFERA, v. Spužve.

POSTELJICA, v. Placenta.

POTRBUŠNICA, tanka, dosta čvrsta opna koja prekriva trbušnu šupljinu kralježnjaka i obavija gotovo sve trbušne organe. Trbušna maramica također je tvorevina potrbušnice. Ona se pruža od želuca preko debelog crijeva i prekriva tanko crijevo.

POVIJUŠE, biljke penjačice, povijaju se (lijevo ili desno) oko objekta uz koji se penju, npr. hmelj, slak i dr. Povijanje je prilagodba u vezi s iskorištavanjem svjetla, jer biljka na taj način dovodi listove u najbolji položaj s obzirom na svjetlo.

POVRTLARSTVO, v. Poljoprivreda.

PRAŠNICI, posebno preobraženi listovi u cvjetovima cvjetnjača (golosjemenjača i kritosjemenjača) u kojima se stvara polen.

P. su građeni u pojedinostima prilično različito, ali su u osnovi jednaki i sastoje se od tzv. *prašničke niti* (filamenti) i *prašnice* (antera), u kojoj se stvara polen. U prašnici se nalazi nekoliko šupljina (kod golosjemenjača promjenjivi broj, kod kritosjemenjača redovno 4), a to su *polenovice* (lokuli). One su iznutra opkoljene posebnim slojem koji služi ishrani polena (tapetum), a dok su mlade nalazi se u njima tkivo od kojeg nastaje polen (arhespor). Zrele prašnice otvaraju se na različite načine, a najčešće pomoću jednog sloja posebno odebljalih stanica, koji se nalazi odmah ispod kožnog tkiva (epiderme).

P. su zapravo preobraženi listovi koji odgovaraju mikrosporofilima heterospornih papratnjača (v.), polenovice su mikrosporangiji, a polen mikrospore.

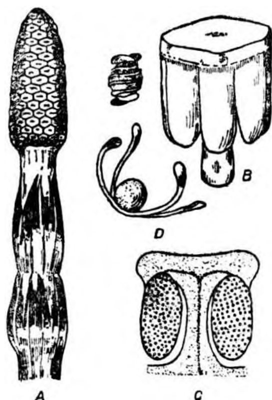
PRAŽIVOTINJE, (Protozoa), koljeno mikroskopski sitnih životinja kojima se tijelo sastoji samo od jedne stanice, ali ona obavlja sve životne radnje koje kod mnogostaničnih životinja obavljaju pojedini organi. Dijelovi tijela praživotinja koji obavljaju pojedine životne radnje zovu se organeli (v.). Tako se probava obavlja u probavnim mjehurićima, a kretanje pomoću bičeva, lažnih nožica ili trepetljika. Razmnažaju se nespolno (diobom i stvaranjem spora) i spolno. Žive u vodi, rjeđe u vlažnoj zemlji, a mnogi su nametnici. P. su podijeljene u četiri skupine: bičaši (v.), korjenonošci (v.), trepetljikaši (v.) i truskovci (v.).

PREČNOUSTE, ribe s hrskavičnim kosturom. U toku čitavog života zadržavaju svitak. Koža je pokrivena zupčastim ljuskama, a u velikim perajama imaju samo rožnate niti. Nemaju škržnog poklopca, nego 5—7 pari škržnih pukotina. Ispred njih je dišni otvor. Na izduženoj glavi usta su postavljena poprečno s trbušne strane, pa se p. moraju izvrnuti da dohvate plijen. Nemaju ribljeg mjehura. Sve su morski stanovnici. Oplodnja je unutrašnja, a neke p. rađaju žive mlade. Najpoznatiji su predstavnici: morski pas, morska mačka, raža, kamenica itd.

PREKAMBRIJ, najstarije geološko doba, dijeli se na arhaik (v.) i algonkij (v.) (v. Geološka doba).

PRESLICE, skupina papratnjača (v.), danas predstavljena samo jednim jedinim rodom (preslica), koja je svoje glavno rasprostranjenje postigla u karbonu.

Današnje su p. zeljaste biljke člankovite stabljike na kojoj se nalaze maleni listovi (mikrofili) poređani u pršljenima. Na vrhu stabljike razvija se (kod oblika koji imaju sterilne i plodne stabljike — samo na plodnima)

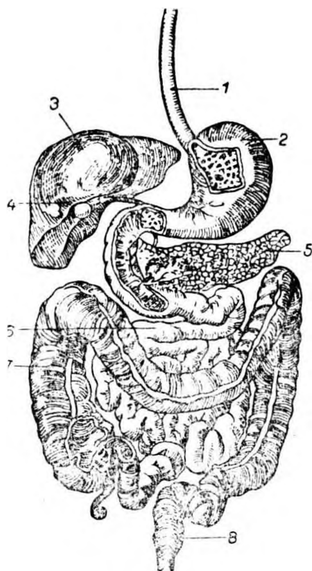


Preslice. A = vršak fertilne stabljike, B = skupina sporangija, C = presjek kroz sporangije, D = spora

skupina listića sa sporangijima koji sadrže jednake spore.

Izumrle preslice bile su značajne što su u karbonu tvorile čitave šume (bile su često drvenaste), a dale su i materijal za stvaranje kamenog ugljena.

PRETKLIJETKA, v. Srce.



Probavni organi čovjeka. 1 = jednjak, 2 = želudac, 3 = jetra, 4 = žučni mjehur, 5 = gušterača, 6 = tanko crijevo, 7 = debelo crijevo, 8 = zadnje crijevo

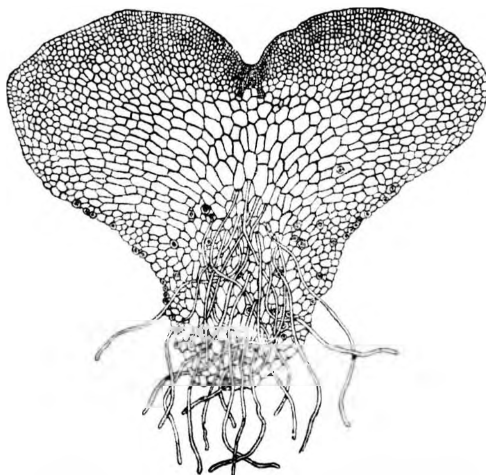
PROBAVNI SISTEM, skup organa koji probavljaju hranu. U jednostaničnih životinja proces probavljanja obavlja se u hranidbenim vakuolama, dok u većine višestaničnih životinja funkciju probavljanja preuzima crijevo. Kod najnižih višestaničnih životinja prłobava je u šupljini koja se naziva pracrijevo (meduze, polipi). U kralježnjaka kao u viših beskralježnjaka crijevni kanal sastoji se od nekoliko dijelova: usta (v.), ždrijela (v.), jednjaka (v.), želuca (v.) i crijeva (v.). Pri probavi hrane sudjeluju uz žlijezde slinovnice (v.), želučane i crijev-

ne žlijezde te gušterača (v.) i jetra (v.).

PROKLIČNICA, malena nitasta tvorevina slična steljci, koja se razvija kod većine mahovina kada spora proklije. Na prokličnici, koja sliči nekoj nitastoj zelenoj algi, razvija se sama mahovina koja nosi spolne organe. Prema tome je p. dio gametofita.

PROSTATA, muška spolna žlijezda ispod mokraćnog mjehura u sisavaca. Njezin sekret izlučuje se u sjemenik i zajedno sa spermatozoidima sačinjava spermu.

PROTALIJ, maleno, višestanično tjelešce slično



Protalij s rizoidima, anteridijima i arhegonijima

steljci, koje se u papratnjača (v.) razvija iz proklijale spore. Na protaliju nastaju spolni rasplodni organi, pa je prema tome p. dio spolne generacije (gametofita). Po obliku je protalij kod pojedinih skupina različit (gomoljast, krpast, zeleni srcasti listić).

PROTOPLAST, sadržaj žive stanice (kod biljaka osim stanične membrane) u koji se uključuje stanična jezgra, citoplazma (v.) i plastidi (v.). U protoplastu ima i raznih neživih uklopina (anorganske soli, ulja, tanini i dr.), koje predstavljaju ili produkte tvarne izmjene ili rezervne tvari (v. Citoplazma).

PROTOPLAZMA, v. Protoplast.

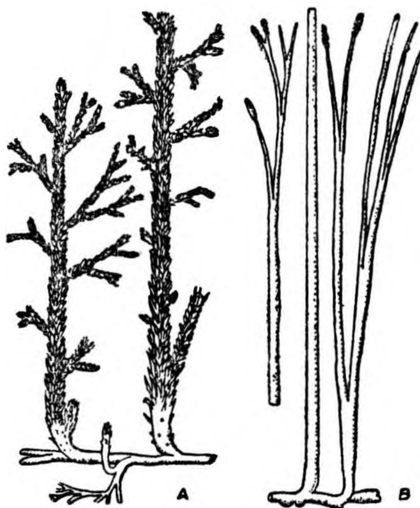
PROTOZOA, v. Praživotinje.

PRSNA ŽLIJEZDA (thymus), žlijezda s unutrašnjim izlučivanjem kod svih kralježnjaka. U sisavaca leži u gornjem dijelu prsnog koša. Djeluje u punoj mjeri samo kod nedoraslog organizma. Poslije spolne zrelosti ova žlijezda znatno smanjuje svoju funkciju. Hormoni (v.) prsne žlijezde djeluju na rast i izgradnju kostiju, a isto tako i na razvoj spolnih žlijezda.

PRŠLJEN, mjesto na stabljici gdje su prirasli listovi (dva ili više). Listovi susjednih pršljenova obično su smješteni tako da se ne pokrivaju. Na taj način biljka bolje iskorištava svjetlo.

PSEUDOPODIJI, lažne nožice, nestalni produžeci protoplazme neodređena oblika kod nižih praživotinja (v.). Služe uglavnom za pokretanje i uzimanje hrane.

PSILOFITI, izumrle papratnjače (v.), koje su u davno doba (paleozoik, i to silur i devon) kao prve kopnene zelene biljke prešle iz vode na kopno. Stablo im je bilo visoko oko 1 m i viličasto razgranjeno na vrhu, a najprimitivniji predstavnici



Psilofiti. A = Asteroksilon, B= Rinija

nisu imali ni listova ni pravog korijena. Najnapredniji su oblici već imali male listove (mikrofile). Spore su im bile istovrsne. Najpoznatiji su rodovi *rinija* i *asteroksilon*.

P. su važni i jer na neki način povezuju mahovine s papratnjačama.

PŠENO, poseban tip ploda kod trava. P. je zapravo oraščić, za koji je međutim značajno da je usplođe sraslo sa sjemenom lupinom. Sličnu pojavu nalazimo i kod roške glavočika.

PTERIDOSPERME, skupina izumrlih golosjemenjača (v.), koje su najbujnije bile razvijene u karbonu (v.). Vanjskim su izgledom ličile još uvijek na papratnjače (naročito po listovima) ali su već imale sjeme i treba ih ubrojiti u sjemenjače. P. predstavljaju važne prelazne oblike između papratnjača i sjemenjača.

PTICE, (Aves), kopneni kralježnjaci koji su se prilagodili životu u zraku. Razvili su se od gmazova. Tijelo im je pokriveno perjem (v.) rožnatim tvorevinama kože karakterističnim za ptice. Prednji udovi su im pretvoreni u krila, dok samo zadnji služe kao noge. P. nemaju zuba, čeljusti su obložene rožnatim navlakama koje sačinjavaju kljun. Hrana prolazi iz usne šupljine u jednjak, pri dnu proširen u volju, a odatle u žljezdani predželudac, pa u mišićni želudac koji je iznutra obložen rožnatom prevlakom, gdje se melje i mrvi.

Kostur ptica je veoma lak i gibak jer je većina kostiju pneumatična (ispunjena zrakom). Unatoč tome on je dovoljno čvrst da služi kao oslonac za mišiće. Prsna kost ima veliki greben za koji su pričvršćeni prsni mišići što pokreću krila. Ptice bezgrebenke ga nemaju.

U prsnom košu smješteni su pluća i srce. S plućima je u vezi veći broj zračnih kesica ispunjenih zrakom, koje prodiru u različite dijelove tijela

i u unutrašnjost kostiju. Kod organa za disanje karakteristično je i to da dušnik sadrži dva grkljana. Prvi leži na prelazu iz ždrijela u dušnik i odgovara grkljanu ostalih kralježnjaka. Drugi se nalazi na mjestu gdje se dušnik grana u bronhije i postoji samo kod ptica. To je mjesto gdje se proizvodi zvonki glas ptica (pjevalo). Srčana klijetka je potpuno pregrađena te se u tijelu ne miješaju arterijska i venozna krv. Postoji samo desni aortin luk. Organi stražnjeg dijela trupa zaštićeni su u čvrstoj zdjelici koja je nastala sraščivanjem krstače s kukovljem. P. nemaju repa od koštanih kralježnjaka, nego se kralježnica završava trti-



Ptice. Galeb, djetao, golub, vrabac, čaplja, vjetruša, klikavac, kukuvija, jarebica, patka, kazuar

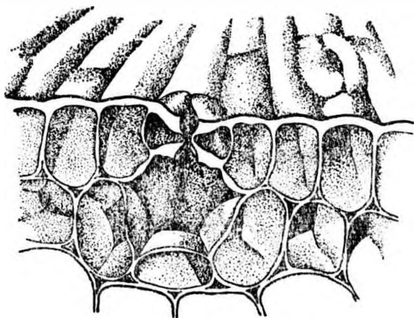
com u kojoj su srasli ostali repni kralješci. Mozak ptica je dobro razvijen. P. imaju vlastitu toplotu tijela, neovisnu o vanjskoj temperaturi. Temperatura iznosi oko 40°—43° C. P. imaju mnogo zajedničkih osobina s gmazovima. I pticama i gmazovima zadnje crijevo, mokraćni i spolni kanali završavaju zajedničkim izlazom, nečisnicom (kloakom, v.). Ljuske na nogama ptica slične su ljuskama gmazova. Razploduju se jajima kao i gmazovi. U toku embrionalnog razvitka imaju jednake zametne ovoje kao i zameci gmazova (amnion, seroza, alantris). P. se brinu za svoje mlade. One ih griju toplinom tijela, leže na njima, i zato grade gnijezdo. Zbog klimatskih promjena mnoge p. ne mogu živjeti u svom gnjezdištu, već putuju u krajeve s toplijom klimom. To su ptice selice.

PUBERTET, biološki i psihološki procesi u doba spolnog dozrijevanja čovjeka. Spolni organi postižu u pubertetu svoj puni razvitak, što dolazi do izražaja u pojavi menstruacije kod djevojčica i mogućnosti ejakulacije kod dječaka. P. počinje kod djevojčica obično između 12 i 15 godina, a kod dječaka između 13 i 16 godina.

PUČI, maleni otvori na listu (a i mladoj stabljici) kroz koje se izmjenjuju plinovi (primanje i odvajanje CO_2 i O_2 kod asimilacije i disanja). P. se sastoje od dvije stanice *zapornice*, koje za razliku od ostalih stanica epiderme sadrže kloroplaste, a ispod njih se nalazi oveći prostor, tzv. *odušak*. Puči se otvaraju i zatvaraju na osnovu promjene

pritiska unutar stanica zapornica i njihovih nejednoliko odebljalih membrana.

Bitno su različite puči biljaka koje žive na suhim staništima (kserofiti) od onih s vlažnih staništa



Puči

(higrofiti). P. kserofita su redovno udubljene ispod epiderme, te su na taj način zaštićene od gibanja zraka i isušenja, a imaju i veoma debelu kutikulu (prevlaku na epidermi), koja također ne propušta vodenu paru; kod kserofita na mm^2 nalazi se relativno mali broj puči (50—100).

Naprotiv, puči higrofita su izbočene, pa ih i najmanji vjetar isušuje (biljka ima suvišak vode!), kutikula im je veoma tanka, a na mm^2 nalazi se često i do 1000 puči.

PULS, v. Bilo.

PUNOGLAVAC, ličinka žabe. Većina unutrašnjih organa punoglavca odgovara organima u riba. Srce se sastoji od pretklijetke i klijetke, raspored

krvnih žila jednak je kao i u riba, postoje škržni lukovi, škrge, na leđnoj strani svitak, na bokovima bočna pruga. Nema pluća, ni parne udove, nego diše škrgama i kreće se pomoću dugačkoga repa. U preobražaju se pojavljuju pluća koja preuzimaju funkciju disanja, škrge postepeno nestaju, razvijaju se parni udovi koji postaju organi za kretanje, a rep postepeno nestaje. Tako od vodenog kralježnjaka nastaje kopneni.

PUP, mladi, još nepotpuno razvijeni vršak izdanka kod biljaka. P. se sastoji od tzv. *tjemeništa,* na kome se nalaze lisni zameci i zameci bočnih ogranaka, građeni od embrionalnog (tvornog) tkiva. Iz vršnog (terminalnog) pupa razvija se vršak stabljike, a iz bočnih pupova nastaju bočni ogranci.

PUŽEVI, životinje iz razreda mekušaca (v.). Tijelo im se sastoji od glave, stopala i plašta. Glava je jasno odijeljena od trupa, a na njoj su usta i jedan ili dva para ticala. Na drugom paru ticala su oči. Drobe hranu posebnim organom, rožanom čeljusti polumjesečastog oblika ispod koje se nalazi zubasti jezik ili trenica. Kreću se mišićastim stopalom. Plašt pokriva probavni dio tijela. Njegova vanjska površina izlučuje ljušturu, kućicu. U većine puževa trup je asimetričan i spiralno savijen. Zbog zakretanja kućice došlo je do premještanja unutrašnjih organa, pa su se od bilateralno simetričnih životinja razvile životinje bez simetrije. Zbog savijanja utrobe zakržljao je jedan od većine parnih organa, zbog toga p. imaju

jednu škrgu, jedan bubreg i jednu srčanu pretklijetku. P. su hermafroditi ili rastavljena spola. Pretežno su stanovnici mora, ali naseljavaju slatke



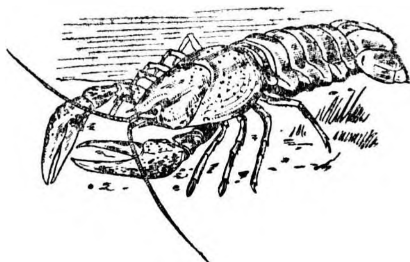
Puž vinogradnjak

vode i kopno. Iz plaštane šupljine kopnenih puževa razvila su se pluća.

PUŽNICA, v. Uho.

R

RACI, (Crustacea), razred člankonožaca (v.). Tijelo im je člankovito sastavljeno od većeg broja segmenata. Svaki segment, osim posljednjeg, nosi par nogu. Tijelo je pokriveno oklopom od hitina i vapnenačnih soli. Stari oklop za presvlačenje odbacuje se i zamjenjuje novim. U nižih rakova jasno



Riječni rak

su odijeljeni kolutići glave od kolutića prsiju, dok su kod viših rakova kolutići glave srasli s kolutićima prsiju u tzv. glavopršnjak. Na tijelu viših rakova razlikujemo glavopršnjak i zadak. Na glavi su dva para ticala, antene, osjetila za opip

i miris, zatim jedan par gornjih i dva para donjih vilica, usni otvor i mrežaste oči. Na prsnom su dijelu glavopršnjaka ekstremiteti za kretanje. Dišu škrgama. Razmnažaju se jajima. Ženke nekih rakova nose oplođena jaja na začanim nogama. Razvijaju se većinom preobražajem. Iz jajeta se razvija ličinka nauplius, karakterističan stadij razvoja rakova. R. su vodene životinje, naseljavaju slatke vode i mora. Služe za hranu čovjeku. Veliki dio nižih rakova je sastavni dio slatkovodnog i morskog planktona, a ovaj je glavna hrana riba.

RAHITIS, oboljenje koje nastaje zbog pomanjkanja D vitamina, a karakterizirano je promjenama u koštanom sistemu. Kod tih promjena dolazi do demineralizacije i omekšanja kostiju, koje se zbog toga deformiraju. Oboljenje je najčešće kod djece, no može se razviti u svako doba života, te ga kod odraslih nazivamo *osteomalacijom*, a kod staraca *osteoporozom*.

Kod djece počinje r. između trećeg i šestog mjeseca života, a očituje se najprije na lubanjskim kostima koje omekšaju (tipični četvrtasti oblik lubanje). Kasnije se pridružuju i promjene na drugim kostima trupa i ekstremiteta, zadebljavaju zglobovi, a na granici rebara i rebranih hrskavica javlja se tzv. »rahitična krunica«. Kod težih oblika bolesti deformira se grudni koš (»kokošja prsa«, rahitična grba), kosti zdjelice, i nastaju tzv. »O« ili »X« noge zbog deformacije dugih kostiju donjih ekstremiteta. Kod veoma teških oblika demineralizacije može doći do raspuknuća ili loma kostiju. Trbuh je obično izbočen (»žablji trbuh«), a zubi

pokazuju karakteristične promjene: rijetki su, mali, neravnih površina i rado se kvare.

Kod rahitisa u pubertetu kosti glave ostaju uvijek pošteđene, kao i kod osteomalacije odraslih i žena u trudnoći.

Rahitis se liječi uzimanjem preparata D vitamina u čistom obliku ili ribljeg ulja uz odgovarajuću dijetu, te obilnim sunčanjem ili obasijavanjem ultravioletnim zrakama. Važna je preventivna terapija.

RAK, v. Karcinom, Raci.

RAMENONOŠCI (Brachiopoda), životinje iz skupine oligomerija (v.). Mekani dio tijela pokriven je ljušturama, leđnom i trbušnom. Kroz otvor na trbušnoj ljušturi izlazi mesnati držak kojim se životinja pričvršćuje za podlogu. Na leđnoj ljušturi dva tjelesna izraštaja, tzv. ramena, obrasla su trepetljikama kojima ramenonožac stvara struju vode. Tako dolazi do hrane i kisika. Žive isključivo u moru.

RAST, povećanje mase žive tvari umnažanjem stanica (v.) i uvećanjem njihova volumena. Kao i podražljivost (v.), r. je jedna od osnovnih značajki živih organizama. R. je uvijek najuže povezan s razvitkom nekog organizma.

R. kod viših biljaka odvija se pomoću posebnih tvornih (meristematskih) tkiva, koja se sastoje od mladih stanica, sposobnih za razmnažanje i povećanje volumena. Takva su tkiva ograničena na izvjesne dijelove biljke (vršci stabljike i korijena, pupovi, žile).

R. je kod mnogih životinja ograničen, te se nakon određene dobi uglavnom prekida. Ima, međutim, životinja koje rastu periodički (školjka bezupka). Kod životinja se gotovo uvijek umnožavaju stanice, dok je povećanje volumena stanica bez umnažanja kod životinja znatno rjeđi način rasta nego kod biljaka. Brzina rasta je obratno proporcionalna s progresivnom diferencijacijom tkiva, što znači da stanice najjače rastu u mladosti, dok su još nediferencirane. Izuzetak čine stanice raznih tumora (patoloških izraslina), koje zbog gubitka diferenciranosti pojačano rastu.

Za rast su osim hranjivih tvari potrebni kod biljaka i neki hormoni (auksini), a kod životinja uz hormone i vitamini (A, B, D). Od unutarnjih faktora, na rast čovjeka i životinja utječu hormoni (v.) žlijezda s unutarnjim lučenjem, naročito hipofize (luči hormon rasta) i štitne žlijezde, a zatim spolnih žlijezda i kore nadbubrežne žlijezde.

RATARSTVO, v. Poljoprivreda.

RAZMNAŽANJE, svojstvo svih živih bića da stvaraju sebi slična živa bića, potomstvo. Razlikujemo *nespolno* razmnažanje, pri kojem stvara novi individuum samo jedan roditeljski organizam bez sudjelovanja spolnih stanica, i *spolno* razmnažanje pri kojem su kod stvaranja novog individua uključena oba roditeljska organizma. Jedan oblik nespolnog razmnažanja je i vegetativno razmnažanje (v.) pomoću mnogostaničnih tvorevina.

Nespolni oblik razmnažanja, vrlo je čest u jednostaničnih organizama. Prilikom najjednostavnijeg oblika nespolnog razmnažanja čitavo se tijelo uzduž

ili poprijeko utegne i podijeli u dva jednaka dijela. Stezanju staničnog tijela prethodi dioba jezgre (amebe, euglena). Drugi oblik nespolnog razmnažanja je mnogostruko dijeljenje, cijepanje ili sporulacija (gljive algašice, truskovci). Taj način dijeljenja sastoji se od cijepanja roditeljskog organizma na više jednakih dijelova ili spora, od kojih svaka može formirati novi organizam.

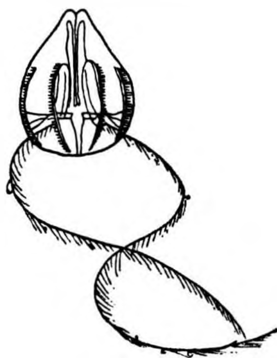
Jedan oblik stanične diobe je i pupanje: roditeljski organizam stvara jednu ili više izraslina ili pupova.

Spolno razmnažanje, osnovni oblik razmnažanja viših mnogostaničnih životinja i biljaka, povezano je uz prethodnu redukcijsku diobu s formiranjem muških i ženskih spolnih stanica. One se među sobom stapaju pa formiraju zigotu (v.) s normalnim brojem hromosoma. Običniji su oblici spolnog razmnažanja konjugacija (npr. papučica) gdje dolazi do povremenog stapanja stanica ali trajnog spajanja jezgara, i kopulacija pri kojoj dolazi do trajnog stapanja spolnih stanica. Kad se spajaju naizgled jednake stanice, taj način oplodnje zove se *izogamija* (v.), a kad se spajaju različite spolne stanice, *anizogamija.* Kod mnogostaničnih organizama razvijena je anizogamija a za njihove gamete uvedeni su termini: jajna stanica (v.) i sprematozoid (v.) odnosno spermij. Sjemenik (testis) i jajnik (ovarij), proizvode spolne stanice kod životinja a kod biljaka anteridiji i arhegoniji, odnosno u cvjetnica polenovnice prašnika i plodnice tučka (v. Spolni organi, Cvijet).

RĐE, skupina gljiva stapčara, koje žive kao paraziti na kulturnom bilju, najčešće na žitaricama. U toku razvoja žive na različnim domadarima, te stvaraju i više vrsta spora. Tako npr. žitna rđa, najpoznatiji predstavnik ove skupine, živi na pšenici i na žutici, te na poljima često pravi velike štete (prirod se može smanjiti za 3—5 puta).

Borba protiv žitne rđe sastoji se od sađenja otpornih vrsta pšenice kao i istrebljenja žutike (drugog domadara) u okolici polja.

REBRAŠI (Ctenophora), razred životinja iz koljena amerija. Tijelo im je okruglo ili valjkasto s dvije duge lovke kojima love hranu. Pokreću se pločicama sastavljenim od slijepljenih trepalja, koje su poređane u osam uzdužnih rebara, pa su po tome dobile i ime. To su nježne i prozirne životinje, koje lebde na površini mora.



Obični rebraš

RECESIVNA SVOJSTVA, nasljedna svojstva koja kod potomstva budu često »prekrivena« nekim drugim (dominantnim, v.) svojstvima, pa ne dolaze do izražaja.

REDUKCIJSKA DIOBA (mejoza), dioba stanične jezgre kod koje se kromosomi (v.) ne cijepaju uzdužno kao prilikom mitoze (v.), već nepodijeljeni

idu na jedan i drugi »pol« stanice. Posljedica toga je smanjenje broja kromosoma na polovinu. R. d. poznata je npr. prilikom stvaranja spolnih rasplodnih stanica; one, naime, treba da imaju za polovinu manje kromosoma nego obične tjelesne stanice, jer se spajanjem dviju spolnih stanica prilikom oplodnje stvara zigota (v.), koja treba da ima opet isti broj kromosoma kao i matična biljka.

REFLEKS, reakcija živčanog sistema na vanjski podražaj. Podražaj stiže s periferije u osjetno živčano vlakno, prenosi se na leđnu moždinu, odakle prelazi na pokretačko vlakno i izaziva stezanje mišića. Put kojim tada prelazi podražaj zovemo *refleksni luk.* Najjednostavniji refleksni luk je put živčanog podražaja kroz osjetna i pokretačka vlakna preko leđne moždine do mišića koji reagira kretnjom. Ovi su refleksi stalni i nasljedni pa ih nazivamo *prirođenim refleksima.*

Uvjetni refleks, refleks stečen iskustvom. Može nestati i ponovo se razviti. Pojavu uvjetnih refleksa proučavao je ruski fiziolog Pavlov. Sposobnost velikog mozga da prema prilikama stvara nove uvjetne reflekse omogućuje životinjama da se snađu u izmijenjenim prilikama i održe u borbi za opstanak u novoj sredini.

REFLEKSNI LUK, v. Refleks.

REGENERACIJA, sposobnost organizma da nadoknade odstranjene ili izgubljene dijelove svoga tijela. Razvijena je u manjem ili većem dijelu kod svih životinja. Naročito je izražena u nižih životinja. Poznata je velika sposobnost regeneracije

u gujavice. Hidra i slatkovodni virnjaci mogu se isjeći na više sitnih djelića i svaki regenerira cijelu životinju. Veliku sposobnost regeneracije imaju neki bodljikaši (morske zvjezdače i trpovi), rakovi i još neke životinje. U kralježnjaka je sposobnost regeneracije dosta ograničena, jače je izražena kod vodozemaca, od kojih neki mogu regenerirati odstranjene ekstremitete. Gušteri regeneriraju izgubljeni rep, kod ptica i sisavaca regeneracija je slabo izražena i ograničena gotovo samo na regeneriranje nekih tkiva.

RELIKTI (lat. reliktus preostao), biljne i životinjske vrste sa starim obilježjima, žive u malom broju na nekim ograničenim područjima (otoci, pojedine planine, stara jezera itd.). R. su zapravo preživjeli ostaci nekadanje flore i faune na mjestima gdje se životne prilike dugi niz godina nisu bitno promijenile. Tako su npr. kod nas poznati relikti velebitska degenija (krstašice, v.) ili hrvatska sibireja (ruže, v.) među biljkama, a čovječja ribica (vodozemci) među životinjama. Naročito velik broj relikata u našoj zemlji zadržao se još iz tercijara (tercijarni relikti).

RESOPERKE, grupa prastarih slatkovodnih riba, mogu se smatrati prelaznim oblikom između riba i kopnenih životinja. Pojavljuju se u devonu (v.) kada je klima bila suha, pa su vjerojatno izlazile na kopno u potrazi za drugom vodom, jer se količina vode u rijekama smanjivala ili posve nestala. R. su se prilagodile takvim uvjetima života. Njihove peraje imale su građu sličnu udovima kop-

nenih kralježnjaka i služile su kao oslonac prilikom kretanja po dnu. Uz škrge imale su riblji mjehur prilagođen za udisanje atmosferskog zraka. Godine 1938. otkrivena je na istočnoj obali Afrike riba nazvana Latimeria chalumnae koja pripada ovoj grupi i predstavlja živi fosil. U posljednje vrijeme nađeni su još neki primjerci koji pripadaju ovoj grupi riba (v. Geološka doba).

REUMATIZAM, upalno oboljenje vezivnog tkiva, mišića ili zgloba praćeno otokom, bolovima i ograničenom gibivošću u zahvaćenom području. Kod akutnog reumatizma, tzv. reumatske groznice, upalni proces cijelog tkiva zahvaća najčešće srce, često porebricu, potrbušnicu, mozgovne opne i šarenicu oka. Za ovu reumatsku bolest tipično je da se žarišta šire u sve organe vezivnog tkiva i tu stvaraju nova žarišta.

Druga grupa reumatskih oboljenja zahvaća samo zglobove i može dovesti do teških deformiteta zglobova. Kod reumatske mialgije bol se javlja u mišiću ili skupini mišića. Lumbago je najčešći oblik mialgije, lokaliziran u području krstiju. Uzrok reumatskim bolestima nije poznat. Od lijekova se primjenjuju salicilati, a lokalno koristi i toplina, blaga masaža i vježbe. Zbog masovnosti r. se smatra socijalnom bolešću.

RHESUS FAKTOR, jedan od mnogih antigena čovječjih eritrocita koji sačinjavaju kompleks individualnosti čovječje krvi; njihovim kombinacijama može se danas diferencirati 23616 tipova čovječje krvi.

Nazvan je prema majmunu *macacusu rhesusu* kod koga je prisutan u svim eritrocitima, a kod čovjeka dolazi u 85% kod ljudi bijele rase. Otkrili su ga 1940. *Landsteiner* i *Viner*. Osobe čiji eritrociti sadrže Rh antigen označavaju se kao Rh +, a one koje ga nemaju kao Rh —.

Rhantigen *može* u krvotoku organizma Rh negativnih osoba izazvati pojavljivanje antitijela, npr. prilikom transfuzije, te u slučaju ponovne transfuzije Rh pozitivne krvi dolazi do otapanja eritrocita (hemoliza), jednako kao i prilikom transfuzije krvlju neodgovarajuće krvne grupe.

Rh antigen može uzrokovati oboljenja i smrt embrija i novorođenčadi u slučajevima kad su eritrociti embrija po ocu nasljedno Rh pozitivni, a prodru u krvotok Rh negativne majke, jer će krv majke stvarati antitijela koja će razarati eritrocite ploda.

Važno je zbog toga kod čovjeka prilikom određivanja krvnih grupa ispitati krv i na Rh antigene, čime se izbjegava uzrok poremećaja pri transfuziji krvi i u trudnoći.

RIBARSTVO, privredna grana. Uz lov na divlje životinje r. je već pračovjeku bilo osnovni izvor hrane. Ribolovom se i danas bavi velik dio stanovnika svijeta. Najvažnije morske ribe koje čovjek lovi jesu haringe, bakalar i lososi. U slatkim vodama Evrope dolaze na prvo mjesto šaran i pastrve. Neracionalni ribolov, promjene toka rijeka ili potoka u vezi s izgradnjom industrijskih objekata, razni proizvodi tvornica koji dospijevaju u vodu, nanose dosta štete slatkovodnom ribarstvu. Zbog

toga se često ove vode moraju poribljavati umjetno uzgojenim mladim ribama. Tako se Ohridsko jezero svake godine poribljuje s nekoliko milijuna mladih pastrva.

Najintenizvniji je oblik korištenja slatkovodne ribe kao ljudske hrane njihov uzgoj u ribnjacima. Pretežno se uzgajaju šaran i pastrva. U našoj zemlji ima veći broj ribnjaka u kojima se uzgaja šaran.

Jadran je poznat po bogatstvu nekim vrstama riba koje imaju veliku ekonomsku važnost (srdela, skuša, tuna). Na temeljima domaćeg ribarstva razvila se naša industrija konzerviranja riba.

RIBE (Pisces), razred kralježnjaka koji su se prilagodili uvjetima života u vodi. U vezi s načinom života riba je obično vretenastog oblika. Taj oblik pruža najmanji otpor pri kretanju. Samo ribe koje se sporo kreću imaju drugačiji oblik tijela.

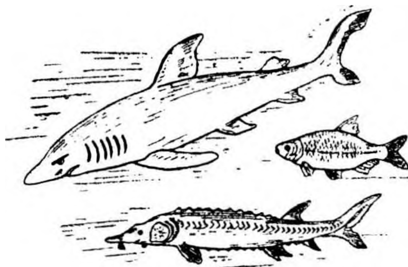
Na tijelu ribe jasno se razlikuju glava, trup i rep. Gotovo čitavo tijelo riba pokriveno je ljuskama ili koštanim pločicama. Na glavi su dobro razvijene oči i mirisne jamice. Na trupu su parne i neparne peraje. Duž tijela proteže se bočna pruga (v.) koja se sastoji od dva uzdužna bočna kanala u koži u kojima se nalaze ogranci živca. Pomoću tog organa ribe osjećaju strujanje vode, pa im je to osjetilo za snalaženje u prostoru.

Kostur je građen od hrskavičnog ili koštanog tkiva. Od glave do repa proteže se kralježnica. Sa svake strane pojedinog kralješka nalaze se rebra. Kroz sredinu kralježnice proteže se ostatak svitka.

Paralelno s kralježnicom, ispod nje, nalazi se riblji mjehur. Morski psi, skuše i neke druge ribe nemaju mjehura.

Probavni sistem vrlo je sličan drugim kralježnjacima, a sastoji se od usta, jednjaka, želuca i crijeva s izmetnim otvorom. Uz crijevo su vezana jetra i gušterača. U ustima zubi služe za hvatanje plijena, rjeđe za drobljenje.

R. dišu škrgama (v.) koje su sastavljene od listića protkanih krvnim žilama a nalaze se na škržnim lukovima. Voda ulazi kroz usta, oblijeva škrge i



Ribe. Morski pas, jesetra, crvenperka

donosi kisik. Ribe dvodihalice (v.) imaju uz škržni aparat i riblji mjehur koji ima ulogu pluća. Srce se sastoji od klijetke i pretklijetke, a smješteno je iza stražnjeg para škržnih lukova. Krv riba nema stalnu toplinu, ovisi o toploti okoline u kojoj riba živi. Nepotrebne i škodljive tvari odlaze u bubrege,

koji se protežu duž kralježnice, od srca do analnog otvora.

R. su većinom razdijeljenih spolova. Velik broj riba mrijesti se u toplo godišnje doba. Ženke legu golem broj jajašaca, nekoliko stotina hiljada, neke ribe kote žive mlade (morski pas). Riblja mlađ nezaštićena pliva u vodi, pa velik broj jajašaca i ličinki ugiba prije nego odrastu. Neke ribe u doba mriještenja započinju velika putovanja u druga morska područja (skuše, tune, sardele), ili sele iz rijeka u more (jegulje), ili iz mora u rijeke (lososi).

Riba se upotrebljava za ljudsku hranu. Meso riba bogato je bjelančevinama, a jetra vitaminom A i D (riblje ulje).

RIKECIJE, v. Zarazne bolesti.

RILO, produženje nosa nekih sisavaca. Tako npr. rilo služi svinji za rovanje zemlje. Rilo slona obuhvaća i gornju usnu, jako je razvijeno, uglavnom je od mišića, pa slon može izvoditi pokrete u svim pravcima. Rilo slona dugo je i preko dva m. Azijski slon ima na vrhu rila jedno produženje kao prst kojim može dohvatiti i najsitnije predmete. Rilom slon uzima hranu, pije vodu i diše, a i brani se od neprijatelja. Kod beskralježnjaka produženje usnog organa ili prednjeg dijela tijela naziva se *rilce* (kukci rilčari, riblja pijavica, neki puževi, neki parazitski crvi).

RINIJA, v. Psilofiti.

RIZOIDI, fine, nitaste tvorevine mahovina (v.), a zatim i na protaliju papratnjača (v.), koje imaju

funkciju sličnu korijenovoj, tj. upijanje vode s mineralnim tvarima iz tla.

ROGOVI, izrasline na glavi nekih životinja, naročito preživača, uglavnom oružje u obrani od neprijatelja. Punorošci imaju većinom razgranate rogove. Rogovi jelena i srndaća periodično se obnavljaju svake godine: stari se odbacuju, a novi narastu i dobivaju po jedan parožak više. Rogovi jelena mogu imati 16—20 parožaka. Rogove imaju samo mužjaci (osim kod soba). Šupljorošci (divokoza, koza, ovca, antilopa, goveda) imaju trajne rogove, a najčešće ih nose i mužjak i ženka.

ROŽNICA, v. Oko.

RUDIMENTI, zakržljali organi koji su izgubili svoju prvobitnu funkciju. Niz takvih organa imaju biljke, životinje i čovjek. Zbog stalne promjene životnih uvjeta i prilagođavanja organizma novim prilikama, mnogi organi postepeno gube svoju funkciju. Najpoznatiji rudimenti su crvuljak slijepog crijeva i zubi umnjaci čovjeka, stražnji prsti papkara, oči nekih podzemnih životinja (krtica, čovječja ribica).

RUDISTI, školjkaši s produljenom donjom čunjastom školjkom kojom su se držali morskog dna. Gornja školjka je pokrivala donju kao poklopac. R. se prvi put javljaju u kredi i u toj formaciji izumiru.

S

SAHAROMICETI, v. Kvaščeve gljivice.

SAMOOPLODNJA, v. Alogamija.

SAMOOPRAŠIVANJE, v. Autogamija.

SAPROFITI, skupina heterotrofnih biljaka koje primaju gotovu organsku hranu od uginulih biljaka ili biljnih dijelova na kojima žive (mnoge gljive, npr. vrganj, pečurka i dr.).

SARKOM, v. Karcinom.

SAVANA, skupni naziv za razne tropske travnjake u kojima su biljke uglavnom kserofitskog (v.) karaktera. To su pretežno razne trave, grmovi i neko drveće (npr. baobab, čiji opseg iznosi i do 45 m). Najviše savana ima u istočnoj Africi, Južnoj Americi i Australiji.

SEDIMENTACIJA, taloženje eritrocita kad se pomiješa krv s nekim sredstvom koje sprečava zgrušavanje krvi. Stavi li se krv u staklenu cijev, poslije kraćeg vremena dolazi do polaganog taloženja eritrocita na dnu cijevi. Ta pojava naziva se sedimentacijom, a njena brzina ovisi o broju eritrocita i njihovoj sklonosti grupiranja, kao i o fi-

zikalno-kemijskim promjenama krvne plazme. Zbog toga se prilikom raznih oboljenja kod kojih je promijenjen normalni broj eritrocita ili sastav krvne plazme, mijenja normalna brzina sedimentacije. Promjene brzine sedimentacije ne označavaju, prema tome, određeno oboljenje organizma, već u medicini služe samo kao jedno od dijagnostičkih sredstava koje ukazuje na patološko stanje.

Normalne vrijednosti sedimentacije iznose po *Westergrenu* 2—8 mm u prvom satu za muškarce, a 6—12 mm za žene. Osim prilikom raznih oboljenja, brzina sedimentacije normalno je povećana i kod žena u trudnoći.

SEGMENTACIJA, v. Metamerija.

SELEKCIJA prirodna, prirodno odabiranje, održavanje u životu najbolje prilagođenih organizama i nestajanje onih koji su slabije prilagođeni životnim uvjetima. Prilagođenije jedinke prenose nasljedstvom na potomke svoje osobine koje ih čine prilagođenim, što znači one osobine koje su korisne za njihov opstanak i za održanje njihove vrste. Nagomilavanje korisnih promjena (mutacija) vodi postepenom mijenjanju osobina vrste, nestajanju starih i razvitku novih osobina. Tako se postepeno razvijaju nove osobine i nove vrste organizama. Evolucija vrsta rezultat je uzajamnog djelovanja evolucionih faktora nasljeđivanja, promjenljivosti i prirodne selekcije. U živom svijetu postoje mnogobrojni primjeri prilagođenosti organizama uvjetima života (npr. mimikrija, sličnost životinja po boji i po obliku tijela s okolinom u kojoj žive, raz-

ni oblici kljuna u ptica u vezi s načinom ishrane, razni oblici nogu u ptica u vezi s načinom života itd.).

Selekcija umjetna umjetno odabiranje, odabiranje takvih biljnih ili životinjski jedinki čije korisne odlike treba daljim razmnažanjem prenijeti na potomke i poboljšati ih. Umjetnu selekciju čovjek je od davnine provodio, ali je ona tek Darwinovom teorijom dobila naučnu osnovu. Umjetnom selekcijom dobijaju se nove pasmine domaćih životinja i nove sorte kulturnog bilja.

SELENJE PTICA, karakteristična osobina ptica (v.). Ptice hladnih i umjerenih klimatskih pojasa sele u jesen u toplije krajeve, a vraćaju se u proljeće. To su ptice selice: lastavica, roda, čaplja, kukavica, slavuj i mnoge druge. Uzrok seobe ptica objašnjava se klimatskim promjenama u toku ledenog doba, kada se životinjski svijet pomicao od sjevera prema jugu, i natrag. Te seobe danas zapravo su reakcija na izmjenu godišnjih doba. Mnoge ptice ne poduzimaju tako daleka putovanja, već se zimi sele iz sjevernih predjela našeg kontinenta malo južnije i traže pogodnije izvore hrane. To su ptice poluselice. Ovamo pripadaju drozd, djetlić, divlje guske i patke i mnoge druge.

SEPIA, crna tekućina koju izlučuje jedna žlijezda u tijelu sipe i još nekih glavonožaca. Crnilom zamuti životinja vodu oko sebe i na taj način uzmakne pred neprijateljem.

SEPSA, trovanje krvi koje nastaje prodiranjem zaraznih mikroorganizama u krvotok. Klice prodiru obično iz gnojnih rana ili upalnih žarišta u tijelu. Znakovi sepse: jake tresavice i povišena temperatura, koja se u toku od 24 sata izmjenjuje s periodama normalne temperature. Klice iz krvotoka šire se po čitavom organizmu, te mogu izazvati upale na bilo kojem dijelu tijela ili organa. Unatoč današnjoj upotrebi antibiotika, s. većeg razmjera završava često smrću.

SEROZA, vanjska zametna ovojnica. U gmazova, ptica i nižih sisavaca obavija zametak kao tanka membrana. U viših sisavaca sudjeluje prilikom stvaranja placente (v.) i horiona (v.).

SERUM, tekući sastavni dio krvi, nastaje taloženjem krvnih tjelašaca i fibrina. Naziv s. upotrebljava se i za lijek koji se priprema iz seruma i sadrži u sebi antitoksine protiv određene zarazne bolesti. U krvnom serumu čovječjeg ili životinjskog organizma koji je prebolio neku zaraznu bolest stvaraju se zaštitne tvari — antitoksini — kao obrambena sredstva protiv te bolesti. Da bi se dobili gotovi antitoksini, uštrcavaju se životinjama uzročnici određene bolesti. U krvi životinje stvaraju se antitoksini (v.), pa uštrcavanjem krvnog seruma dobivenog od takve životinje, organizam bolesnika dobiva zajedno sa serumom već gotove antitoksine (pasivna imunizacija).

SESILNE ŽIVOTINJE, životinje sa sjedilačkim načinom života; ove životinje žive pričvršćene za podlogu (npr. hidra, moruzgva i dr.).

SFINKTER, kružni mišić koji zatvara prirodne otvore na tijelu, npr. otvor na zadnjem crijevu.

SIJAMSKI BLIZANCI, v. Blizanci.

SILUR, druga formacija paleozoika (v.). Organski svijet pokazuje prema kambrijskom veliki napredak. Biljni ostaci još su rijetki, ali se već pojavljuju tragovi prvih kopnenih biljaka. Među morskim životinjama ističu se graptoliti. Trilobiti i brahiopodi dostižu u to doba vrhunac svog razvitka. Pojavljuju se prve ribe, hrskavične i oklopne, a na kopnu člankonošci (v. Geološka doba).

SIMBIOZA, zajednički život dviju različitih biljaka, npr. gljive i alge koje tvore lišaj. Simbioza je u slučaju kad izvjesne gljivice ili alge žive u korijenu ili drugim dijelovima neke više biljke. U takvoj zajednici oba partnera imaju najčešće određenu korist od takvog zajedničkog života. O simbiozi u najširem smislu govorimo i kod uzajamnih odnosa između bilja i životinja, npr. alga i hidra, cvjetnjače i kukci, odnosno između dviju različitih vrsta životinja, npr. rak samac i moruzgva, krokodil s nekim pticama koje se hrane ostacima hrane iz njegovih zuba, u izvjesnom se smislu pod simbiozom može razumijevati i parazitizam (v. Paraziti).

SIMETRIJA, pravilnost u građi biljnog, odnosno životinjskog i čovječjeg tijela; očituje se u tome što se tijelo može jednom ili s više ravnina razdijeliti na jednake (simetrične) polovine. U pogledu simetrije razlikujemo:

asimetrične oblike, nijednom ravninom ne dadu se podijeliti na jednake polovine,

monosimetrične oblike (zigomorfne, dorziventralne), mogu se samo jednom ravninom podijeliti na jednake dijelove (samo kod biljaka),

bilateralno simetrične oblike: kod biljaka su to oblici koji se s dvije međusobno okomite ravnine mogu podijeliti na dva jednaka dijela, a kod životinja, naprotiv, takvi gdje postoji samo jedna ravnina simetrije,

radijalno simetrične oblike, mogu se s više ravnina podijeliti na dva jednaka dijela.

SIMPATIČKI ŽIVČANI SISTEM, dio vegetativnog živčanog sistema (v.). Sastoji se od dva niza ganglija koji se u obliku lanca pružaju ispod kralježnice. Iz simpatičkih ganglija izlaze mnoga živčana vlakna, koja se granaju u žlijezde, srce, krvne žile, pluća, kožu itd. Organi koje podražuju simpatički živci potpuno su samostalni i nisu pod utjecajem volje. Parasimpatički dio vegetativnog živčanog sistema je poseban živčani splet u lubanji i krstima. Od njega također izlaze mnogobrojna živčana vlakna u sve organe i tkiva. U sve organe koji su pod utjecajem simpatičkog sistema ulaze i parasimpatička živčana vlakna, ali sa suprotnim djelovanjem. One radnje koje simpatički dio pospješuje, parasimpatički usporava, i obrnuto.

SINANTROP, v. Čovjek.

SINOVIJALNE KESE, v. Zglob.

SISAVCI (Mammalia), najrazvijeniji kopneni kralježnjaci. Tijelo im je pokriveno dlakama, koje

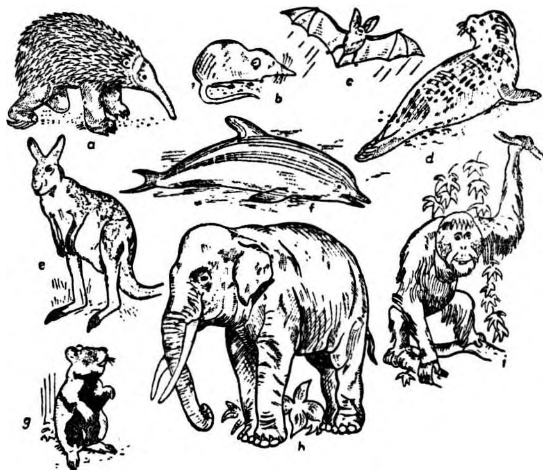
su najznačajnija karakteristika ovih životinja. Jedino s. imaju mliječne žlijezde za prehranu mladih. Kostur sisavaca je koštan i ima istu osnovu kao i kostur ostalih kralježnjaka. Šupljine u kostima ispunjene su koštanom srži.

Kralježnica je temeljni oslonac čitavog kostura. Mikroskopski ostaci svitka zadržali su se u hrskavičnim pločicama među kralješcima. Na kralježnici se razlikuju pet dijelova: vratni, grudni ili leđni, slabinski, krštani i repni. Leđni ili grudni dio kralježnice nosi najčešće 13 pari rebara, od kojih je 7 prednjih u vezi s prsnom kosti i čine prsni koš u kojem su smještena pluća.

Kostur glave sastoji se od kostiju koje su međusobno spojene i nepokretne. Dvije kosti, koje kod ostalih kralježnjaka čine zglob donje čeljusti, izgubile su tu funkciju i preobrazile se u dvije slušne koštice čekić i nakovanj, koje su zajedno s trećom košticom — stremenom — koji inače postoji i kod ostalih kopnenih kralježnjaka — smještene u srednjem uhu. Donja čeljust je izgradila novi zglob koji je neposredno vezan s lubanjom.

Kostur udova je slično građen kao i u ostalih kopnenih kralježnjaka, ali je kod pojedinih skupina prilagođen raznovrsnim načinima kretanja. Samo s. imaju poseban mišić, ošit, koji dijeli prsnu šupljinu od trbušne i pomaže pri disanju. Zubi su usađeni u čeljusti a diferencirani su u sjekutiće, očnjake i kutnjake. S. imaju naročito razvijen veliki mozak. Uporedo s razvitkom velikog mozga

razvijena su i osjetila, naročito sluha, mirisa i vida. Probavilo je građeno uglavnom kao u svih kralježnjaka. Biljožderi-preživači imaju složeno građen želudac, a crijeva duga, dok je u mesoždera želudac jednostavniji a crijeva kratka. Nepro-



Sisavci. Kljunati ježak, voluharica, šišmiš, tuljan, klokan, kit, hrčak, indijski slon, orangutan

bavljene tvari izbacuju se iz zadnjeg crijeva kroz analni otvor. Najniži s. imaju nečisnicu a ne izmetni otvor kao ostali s. Srce sisavaca je podijeljeno na dvije pretklijetke i dvije klijetke, pa se ne miješa arteriozna i venozna krv. Stalna toplota krvi (oko 39°C) također je karakteristična osobina

sisavaca. Bubrezi, organi za izlučivanje, nalaze se u leđnom dijelu trbušne šupljine.

Oplodnja je unutrašnja. Zametak se razvija u unutrašnjosti tijela ženke. Kod sisavaca se razvijaju zametni ovoji amnion (v.), seroza (v.) i alantois (v.). Ova dva posljednja ovoja srastu sa stijenkama maternice i tvore s njom poseban embrionalni organ, placentu ili posteljicu na kojoj leži zametak. U posteljici se granaju krvne žile tako da zametak dobiva hranu iz krvi majke.

Gotovo svi današnji s. pripadaju velikoj skupini pravih sisavaca (placentalia), ali oni obuhvaćaju i dvije primitivne skupine, kljunaše i tobolčare. Prema tome, razred sisavaca obuhvaća tri podrazreda: kljunaše, tobolčare i prave sisavce.

SISTEMATIKA, u biologiji disciplina koja svrstava biljke odnosno životinje u pregledni sistem. Nekada su takvi sistemi bili posve *umjetni* jer su počivali na proizvoljno odabranim oznakama koje nisu bile odraz međusobnog srodstva (npr. glasoviti Linnéov sistem). Današnji su sistemi *prirodni*, jer počivaju na oznakama koje ukazuju na međusobno srodstvo kao i porijeklo i razvoj (filogenetski sistemi).

U sistematici se služimo izvjesnim jedinicama (kategorijama), od kojih su najvažnije: vrsta, rod, porodica, red, razred i stablo. Ima i nižih kategorija od vrste, a to su podvrste, odlike ili varijeteti ili forme. Osnovna je sistematska kategorija svakako *vrsta*, pod kojom se misli na skup pokoljenja poteklih od zajedničkih predaka koji su se razvi-

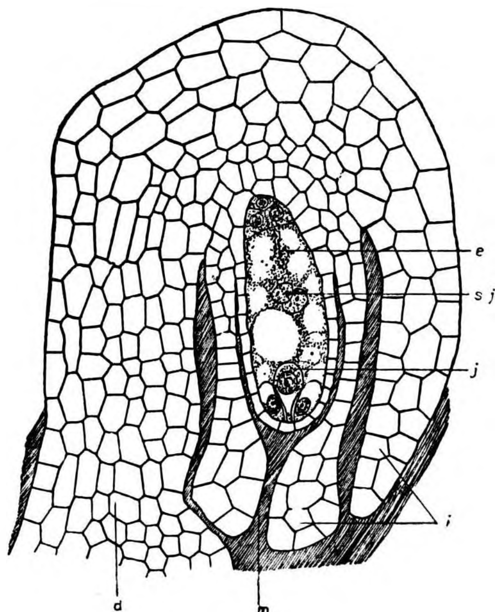
jali pod utjecajem okoline i u borbi za opstanak; zbog toga se razlikuju od ostalog svijeta živih bića. Vrsta je, dakle, određena etapa u procesu evolucije.

SISTOLA, v. Srce.

SJEMENI ZAMETAK, sitna bjelkasta tjelešca koja su smještena kod golosjemenjača (v.) otvoreno na plodnim listovima, a kod kritosjemenjača (v.) su zatvorena u plodnici.

Svaki se s. z. sastoji od drška i tzv. nucela koji je kod golosjemenjača opkoljen jednim, a kod kritosjemenjača s dva (rjeđe jednim) ovojem, tzv. integumentom. Taj ovoj ostavlja na vrhu sjemenog zametka maleni otvor (mikropila), kroz koji prodire polenova mješinica prilikom oplodnje u unutrašnjost sjemenog zametka. U nucelu sjemenog zametka, koji odgovara zapravo makrosporangiju heterospornih papratnjača (v.), razvija se embrionska kesa (makrospora), a u njoj ženska spolna generacija (gametofit) s jajnom stanicom. Kod golosjemenjača sastoji se ž. gametofit od hranjivog staničja (primarni endosperm), koji nastaje već prije oplodnje, a na njemu se nalaze najčešće po dva arhegonija s jajem; kod kritosjemenjača je ž. gametofit znatno smanjen i sastoji se od svega 8 jezgara, od kojih se kasnije dvije stapaju u tzv. sekundarnu jezgru zametne (embrionske) kese. Prilikom oplodnje ulaze, s pomoću polenove mješinice, u embrionsku kesu dvije spermalne jezgre, od kojih se jedna stapa s jajetom te nastaje embrio

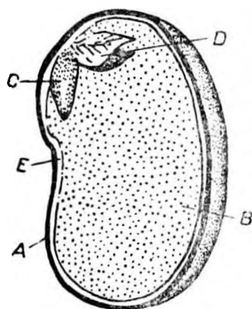
(klica), a druga sa sekundarnom jezgrom, te nastaje hranjivo staničje (sekundarni endosperm) koje možemo kasnije naći u sjemenci.



Sjemeni zametak (uzdužni presjek). e = embrionska kesa, sj = središnja jezgra, j = jaje, i = = integument, m = mikropila, d = držak

SJEMENIK (testis), muška spolna žlijezda koja proizvodi muške spolne stanice, spermatozoide. To su većinom parni organi koji obično leže u trbu-

šnoj šupljini kao i jajnici (v.). U čovjeka i većine sisavaca spuštaju se sjemenici još za embrionalnog života u kožnu kesicu. Svaki sjemenik čovjeka i sisavca obavijen je jednom vezivnom opnom ispod koje leži sloj vezivnog tkiva s mrežom krvnih žila.



Sjemenka graha (uzdužni presjek). A = sjemena lupina, B = supka s hranjivim staničjem, C = stručak s korjenkom, D = prvi listovi, E = pupak

SJEMENKA, karakteristični organ za rasprostranjivanje kod sjemenjača (v.), sastoji se od *sjemene lupine, embrija* (klice) i *hranjivog staničja* (endosperma). U obliku sjemenke nalazi se biljka u latentnom životu, jer su životni procesi zamrli, a obnavljaju se tek onda kada sjemenke dođu u povoljne prilike za klijanje (dovoljno vlage, povoljna temperatura).

SJEMENOVOD, odvodni kanal kojim se iz muških spolnih žlijezda izlijevaju muške spolne stanice, spermatozoidi (v.).

SJEMENJAČE, biljke na najvišem stupnju razvoja, s karakterističnom tvorevinom (v.) sjemenom. S. se dijele na golosjemenjače (v.) i kritosjemenjače (v.). Sjemenjače se nazivaju još i cvjetnjače, ali to ime nije dobro, jer se cvijet javlja već i kod nekih primitivnijih papratnjača (selagina).

Danas poznajemo oko 170.000 vrsta raznih sjemenjača.

SKLEROZA, otvrdnuće koje se najčešće javlja u stijenkama krvnih žila. Nastaje u zrelijoj životnoj dobi i to na mjestima gdje su na stijenci žile nagomilani lipoidi, a javlja se osobito prilikom povišenja krvnog tlaka. Krvne žile postaju neelastične, nepropusne i tvrde, te pri jačem povišenju tlaka lako pucaju. Naročito je opasna s. krvnih žila u mozgu i bubregu, jer pri pucanju stijenki nastaje tzv. moždana kap odnosno uremija bubrega: obje radovno završavaju smrću, jer još uvijek ne postoji efikasan lijek za sklerozu.

SKORBUT, bolest koja nastaje kao posljedica pomanjkanja C vitamina u hrani (postovi, stroge dijete, prehrana isključivo konzervnom hranom), ili kao posljedica prevelike potrošnje C vitamina u tijelu (pretjerani fizički napori, zarazne bolesti, tumori, trudnoća i sl.). Bolest je karakterizirana sklonošću krvarenjima u kožu i na sluznicama (zubno meso). Najčešća je u proljeće kad su rezerve C vitamina u organizmu iscrpljene, a u dnevnoj ishrani nedostaju dovoljne količine svježeg povrća i voća. Uz krvarenja oboljenje prati umor, pomanjkanje apetita, reumatske tegobe i povećana osjetljivost tijela na upale dišnih i mokraćnih puteva. Kod djece i dojenčadi poznat je skorbut pod imenom Moeller-Barlowljeve bolesti, najčešće kod umjetno hranjene dojenčadi.

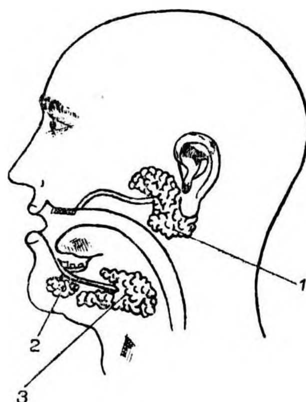
Liječi se preparatima C vitamina i prehranom koja sadrži veće količine svježeg povrća i voća, kao i voćnih sokova, osobito limuna, naranača i rajčica.

SLEZENA, organ koji je u sisavaca i čovjeka smješten u blizini želuca. S. je bogato snabdjevena krvlju, od koje jedan dio ostaje u njoj kao rezerva. U slezeni se stvaraju leukociti (v.), a raspadaju i izumiru eritrociti (v.).

SLIJEPA PJEGA, v. Oko.

SLIJEPO CRIJEVO, v. Crijevo.

SLINOVNICE, žlijezde u usnoj šupljini koje izlučuju slinu. Slina sisavaca sastoji se pretežno od



Žlijezde slinovnice. 1 = doušne, 2 = podjezične, 3 = = podviličné žlijezde

vode, zatim od soli, bjelančevine mucina i fermenata ptijalina i maltaze, koji pretvaraju škrob u šećer. Probava hrane, dakle, započinje već u usti-

ma, jer se prilikom žvakanja dobro pomiješa sa slinom. Osim sitnih žlijezda nalaze se u usnoj šupljini sisavaca i tri para većih pljuvačnih žlijezda: doušne, podjezične i podviličné.

SMOLA, naročita ljepljiva masa koju nalazimo u stabljici, korijenu i listovima četinjača (bor, jela i dr.), a sastoji se od raznih organskih spojeva otopljenih u terpenima. S. nastaje u posebnim sekrecijskim stanicama, te poslije bude izlučena kao ekskret.

S. se industrijski iskorištava (dobivanje kolofonija i terpentina), pa se u crnogoričnim šumama često smolari (v.).

Fosilna smola raznih borova i smreka zove se *jantar*, a u njoj su se često izvanredno sačuvali ostaci raznih životinja, najčešće kukaca.

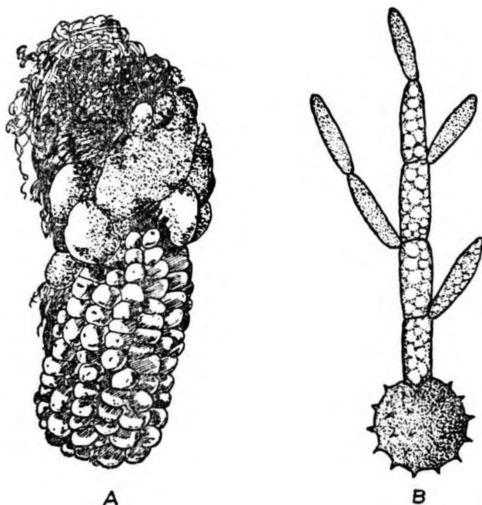
SMOLARENJE, dobivanje smole na umjetni način i to uglavnom zarezivanjem stabala raznih četinjača (kod nas najviše crni, alepski i šumski bor, inače u manjoj mjeri jela, smreka i ariš). Smola sadrži kao bitne sastojke *kolofonij* i *terpentinsko ulje*. Kolofonij se upotrebljava u industriji papira, sapuna, boja i lakova, lijekova i dr., a terpentinsko ulje u industriji lijekova, boja, masti i dr. Budući da godišnja svjetska proizvodnja kolofonija i terpentinskog ulja iznosi oko 1,000.000 tona, smolarenje je veoma važna djelatnost prilikom iskorištavanja šuma.

SMOLENICE, v. Četinjače.

SMRT, biološka osobina svih živih organizama kojom se razlikuju od anorganske materije i mr-

tvih predmeta. Smrću prestaju sve životne funkcije, a organizam se više ne može vratiti u život. Anorganska materija, naprotiv uvijek se može izgraditi od svojih sastavnih dijelova.

SNIJETI, skupina gljiva stapčara koje žive kao paraziti na kulturnom bilju, prije svega na žitaricama. Micelij (v.) im živi najčešće u plodnici, te stvara silne količine crnih spora; takve spore prezimljuju i u proljeće stvaraju drugu vrstu spora kojima se gljiva rasprostranjuje. Jedna je od najpoznatijih snijeti kukuruzna snijet, koja čini ve-



Kukuruzna snijet. A = zaraženi klip, B = proklijala spora

like štete na kukuruzu. Protiv snijeti najuspješnije je čišćenje i dezinfekcija biljnog sjemena.

SOMATOLOGIJA, v. Antropologija.

SOREDIJI, v. Lišajevi.

SORUS, skupina sporangija (v.) koja se nalazi na donjoj strani lista pravih paprati. Kod nekih su paprati sorusi prekriveni posebnom kožicom, tzv. *induzijem* (npr. kod jelenjaka ili obične paprati), a kod drugih nisu (oslad). Oblik je i položaj sorusa važan za određivanje paprati.

SPERMACIJ, v. Spermatozoidi.

SPERMATOZOIDI, muške spolne rasplodne stanice čija je osnovna karakteristika da su pokretne, s pomoću jednog ili više bičeva. S. oplođuju jajnu stanicu, a ne dospiju li do nje, sposobni su samo kratko vrijeme održati se izvan organa u kome su nastali.

Spermatozoide najčešće privlače jajetu izvjesni organski spojevi, čija je koncentracija to veća što se s. više približava jajetu. Iznimno nalazimo i *nepokretne* muške rasplodne stanice (crvene alge), koje zovemo *spermaciji*.

SPOLNE BOLESTI, zarazne bolesti koje se prenose redovno spolnim kontaktom, a samo izuzetno mogu nastati direktnim ulaskom zaraznih klica u krvotok (povreda, rana). Najčešće su od spolnih bolesti slijedeće četiri bolesti: meki čir (ulcus molle), triper ili kapavac (gonorrhoea), sifilis (lues) i »četvrta spolna bolest« (lymphogranuloma inguinale).

Meki čir, nastaje u obliku gnojnih ranica uz oticanje preponskih žlijezda, a ranice i žlijezde veoma

su bolne. Javlja se katkada u kombinaciji sa sifilisom (mješoviti čir), a izaziva ga štapićasti bacil.

Kapavac, uzrokuju gonokoki. Kod muškarca se manifestira oticanjem i crvenilom sluznice mokraćnog kanala, pečenjem pri mokrenju i curenjem gustog gnoja iz mokraćne cijevi. Odavde se bolest može proširiti na mokraćni mjehur i spolne žlijezde, a ako se ne liječi, postaje kronična. Kod žene prouzrokuje upalu sluznice u rodnici, mokraćnoj cijevi, mokraćnom mjehuru, maternici, jajnicima pa čak i bubregu. Komplikacije prati visoka temperatura i jaki bolovi. Bolest s majke može se često prenijeti preko rublja i na djecu, što je veoma opasno osobito kod novorođenčadi.

Sifilis, izaziva spiroheta (sp. pallida). U Evropi se javlja već u srednjem vijeku, a smatra se da potječe iz Amerike. Najprije se pojavila u francuskoj vojsci potkraj XV stoljeća, pa se zbog toga dugo nazivala »francuska bolest«. Najopasnija je od svih spolnih bolesti jer zahvaća sve organe i sve sisteme čovječjeg tijela, a teško se liječi. Na kraju bolesti nastaju i duševne promjene — progresivna paraliza (v.).

Četvrta spolna bolest, pojavila se u Evropi tek iza prvoga svjetskog rata. Izaziva oticanje i gnojenje limfnih žlijezda u preponama, koje može trajati dugo.

Spolne bolesti liječe se danas dosta uspješno antibioticima. Preventivno je potrebna tačna evidencija svih zaraženih, kontrola prostitucije i što raniji početak liječenja.

SPOLNE ŽLIJEZDE, v. Spolni organi.

SPOLNI ORGANI, organi koji služe razmnažanju. Ovi organi su kod kralježnjaka u uskoj vezi s organima za izlučivanje. S. o. sastoje se od spolnih žlijezda u kojima nastaju spolni produkti (jaja i spermatozoidi) i njihovih odvodnih kanala. Muške spolne žlijezde proizvode spermatozoide i nazivaju se sjemenici (testis), dok u ženskim spolnim žlijezdama ili jajnicima (ovarium) postaju jaja. Obje vrste spolnih žlijezda nazivaju se gonade. Osim jaja i spermatozoida, koje smatramo vanjskim izlučivanjem, ove žlijezde proizvode i hormone, koji imaju neobično važnu ulogu u organizmu. Spolne žlijezde počinju funkcionirati u doba spolnog sazrijevanja, pa se pod njihovim utjecajem razvijaju i spolna obilježja. Spolni produkti, jaja i spermatozoidi postoje samo kod višestaničnih životinja.

U životinjskom svijetu je velik broj vrsta s razvijenim i muškim i ženskim spolnim žlijezdama (hermafroditi). Među sisavcima su takve pojave rijetke.

SPORANGIJ, v. Spore.

SPORE, nespolne rasplodne stanice biljaka, nastale u posebnim organima (sporangiji), koje imaju sposobnost da se neposredno (bez oplodnje) razviju u novu biljku.

Spore nalazimo kod alga, gljiva, lišajeva, mahovina, te papratnjača i sjemenjača: one mogu biti jednake ili se mogu lučiti, kao što je to kod nekih papratnjača i sjemenjača (mikro- i makrospore).

Ako su spore pokretne (pomoću treplji), zovemo ih zoospore (mnoge alge). U obliku spore biljka može često preživjeti nepovoljne prilike za razvoj. Spore nastaju i kod nekih jednostaničnih životinjskih organizama (npr. uzročnik malarije).

SPOROFIT, nespolna generacija kod biljaka, završava (za razliku od gametofita, v.) stvaranjem nespolnih rasplodnih stanica (spora, v.).

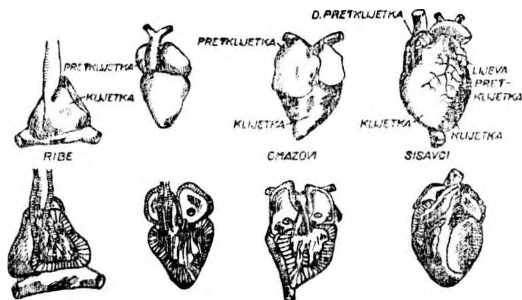
S. se najčešće poklapa s diplofazom, pa je prema tome karakteriziran dvostrukim brojem (2x) kromosoma. Kod papratnjača i sjemenjača sama biljka je sporofit, dok je gametofit (spolna generacija) neobično reduciran; kod sjemenjača gametofit čak nije ni vidljiv (jer se razvija u polenovom zrncu, odnosno u sjemenom zametku).

SPOROGON, sporangij (v.) mahovina koji se nalazi na posebnom దršku (seta). S. mahovina nastaje na biljci (gametofitu), a smatramo ga veoma primitivnim kormusom (v.), sama je mahovina, naime, još uvijek steljka (v.).

SPUŽVE (Porifera), koljeno najjednostavnije građenih mnogostaničnih životinja, bez pravih organa i bez tkiva. Tijelo im je pričvršćeno na podlogu. Na površini njihova tijela nalazi se mnogo sitnih otvora kroz koje ulazi voda za disanje i hrana, a produkti probave izlaze kroz jedan veliki otvor (osculum, v.). Unutrašnja šupljina obložena je bičastim stanicama. Bičevi tih stanica trepere i tjeraju struju morske vode kroz spužvu. S. se razmnažaju spolno i nespolno (pupanjem). Na spužvi počinju rasti nove jedinke poput pupoljaka i tako na-

staje zadruga od nekoliko spužava. Kostur je od kremenih ili vapnenih iglica ili od organskih tvari (spongin). S. žive u moru, a jedna mala skupina u slatkoj vodi. S. su se razvile od praživotinja — zadružnih bičaša.

SRCE, centralni organ krvožilnog sistema koji svojim stezanjem — kontrakcijama — omogućava kolanje krvi u krvnim žilama. Srce je šupalj mišić obavijen dvostrukom opnom koja se naziva osrčje ili perikardium. U sisavaca i u čovjeka s. leži u grudnoj šupljini i podijeljeno je jednom pregradom na desnu venoznu i lijevu arterijsku polovinu. Svaka od ovih polovina podijeljena je poprečnom pregradom u dvije polovine, tako da razlikujemo desnu i lijevu pretklijetku (pretkomoru) i desnu i lijevu klijetku (komoru). Na pregradi između klijetke i pretklijetke nalazi se po jedan otvor sa zaliscima. Zalisci su okrenuti dolje prema klijetkama i sprečavaju da se krv iz klijetke vraća u pretklijetku.



Srce: ribe, vodozemci, gmazovi, sisavci

Rad srca sastoji se od ritmičkog stezanja i širenja njegovih pretklijetki i klijetki. Kontrakcija srca naziva se sistola, a njegovo popuštanje dijastola. Mišićne stijenke pretklijetaka vrlo su tanke i slabe jer otpremaju krv samo u susjedne klijetke, dok su stijenke klijetaka čvrste i debele. Osobito je jaka lijeva klijetka. U pretklijetke ulaze krvne žile koje im dovode krv, a iz klijetaka izlaze druge koje je odvode. S. riba sastavljeno je samo od jedne pretklijetke i jedne klijetke. Kod vodozemaca je sastavljeno od dvije pretklijetke i jedne klijetke, kod gmazova se klijetka počela pregrađivati, pa se kod ovih životinja miješa u srcu arterijska i venozna krv. Jedino kod krokodila je potpuno pregrađena. U ptica i sisavaca taj je proces pregrađivanja srca na lijevu i desnu polovinu završen, pa se arterijska i venozna krv u srcu ne miješaju.

SRČIKA, središnji dio osnovnog tkiva koji se nalazi unutar žila u stabljici kod biljaka. Od srčike prolaze kroz drvo sržni traci sve do kore, a oni su značajni za transport izvjesnih spojeva u stabljici. Sržnih traka nema ako su žile u stabljici nepravilno porazbacane (npr. kod jednosupnica).

STABALCE, dio tijela (steljke) kod mnogih mahovina, na kome se nalaze listići. Kroz stabalce prolazi redovno veoma primitivna žila.

STABLAŠICE (kormofiti), biljke na najvišem stupnju razvoja, kod kojih na tijelu redovno razlikujemo tri osnovna vegetativna (prehrambena) organa: korijen, stablo i list.

U stablašice ubrajamo mahovine, papratnjače i sjemenjače (cvjetnjače).

STABLJIKA, jedan od osnovnih vegetativnih (prehrambenih) organa papratnjača i sjemenjača (v.), čije su osnovne zadaće u životu biljke da nosi listove i rasplodne organe te da provodi sokove. Stoga se s. sastoji i od različitih tkiva (provodno, mehaničko, kožno itd.).

S. može biti zeljasta i drvenasta, te nadzemna i podzemna (lukovica, gomolj, podanak). Na stabljici razlikujemo redovno čvorove (mjesta gdje su pričvršćeni listovi) i članke (dijelovi između čvorova). S. raste u visinu iz tjemenog pupa, a razgranjuje se iz bočnih pupova. Izmjena plinova obavlja se na stabljici na posebnim mjestima *(lenticele)*, gdje je njeno tkivo naročito rahlo: lenticele se stvaraju u trajnom, višestaničnom, plutastom, kožnom tkivu na stabljici, koje zovemo *periderma*.

STAKLENINA, v. Oko.

STANICA, mikroskopski malena jedinica od kakvih je građeno tijelo biljaka, životinja i čovjeka. Stanice su prema tome strukturne, ali ujedno i fiziološke jedinice tijela svih živih bića.

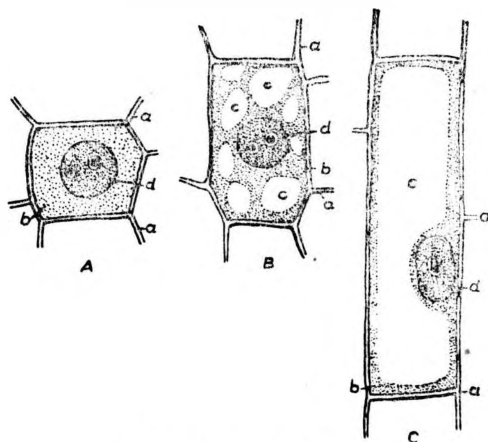
Iako je s. biljaka, životinja i čovjeka u biti građena jednako, ipak se ona u izvjesnoj mjeri razlikuje kod biljaka i životinja: biljne stanice imaju redovno staničnu *membranu* koja je najčešće od *celuloze* (v.), te osim toga često sadrži i *kloroplaste* (v.), koji omogućuju asimilaciju CO_2 (v.), čega kod životinjskih stanica nema.

Citologija, posebna grana biologije, bavi se proučavanjem stanice. Na temelju citoloških istraživanja znamo da stanica sadrži:

staničnu membranu (biljne stanice), citoplazmu, jezgru s jezgricom, plastide (biljne stanice), protoplast.

U stanici izvjesnih praživotinja ima dvije ili više jezgara (v. Konjugacija).

Kod najprimitivnijih biljaka (bakterije i modrozelene alge) nema posebno formirane stanične jezgre, a kod gljiva nema plastida. U životinjskim

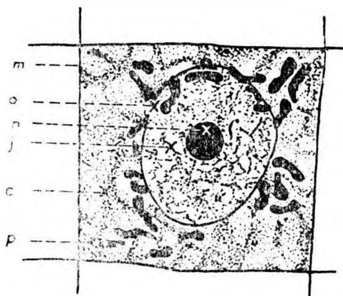


Razvoj biljne stanice (a—c)

stanicama nađena su u blizini jezgre malena tjelešca, tzv. *centrioli* (centrosomi); oni se pojavljuju samo kod nekih nižih biljaka, a njihova je funkcija nedovoljno poznata. Čini se da kod biljaka sudjeluju na neki način prilikom stvaranja »diobenog

vretena« (v. Mitoza), i to u slučajevima kada se u stanici stvaraju bičevi kao organi za pokretanje, npr. kod spermatozoida.

Mlade (embrionalne) stanice, tj. stanice koje su sposobne da se dijele, razlikuju se donekle od starijih, naročito kod biljaka. One su relativno velike, s tankim membranama i potpuno ispunjene protoplastom (turgescentne). Prilikom daljeg razvoja sta-



Mala stanica iz vrška korijena. m = membrana, j =jezgra, c = citoplazma, p = plastidi (leukoplasti)

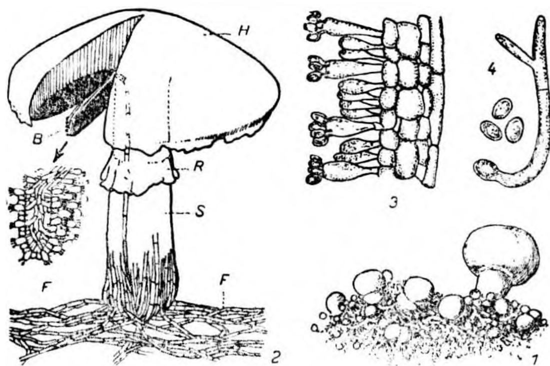
nična membrana (biljne stanice) raste brže od protoplasta, pa unutar stanice nastaju šupljine (vakuole), koje se međutim odmah ispunjaju tzv. *staničnim sokom;* isprva ih ima više u stanici, a kasnije se stapaju u jednu, jedinstvenu centralnu vakuolu. Stanični sok sadrži razne uklopine (anorganske soli, organske kiseline, ugljične hidrate, bjelančevine, alkaloide, glikozide i tanine). Često

je, naročito u plodovima i laticama cvijeća, obojen *antocijanom:* to su glikozidi bez dušika koji daju stanici crvenu (kod kisele reakcije staničnog soka), modru, zelenu ili čak žutu boju (kod bazične reakcije).

STANIČNI SOK, v. Stanica.

STANIŠTE (biotop), skup svih faktora okoline (svjetlo, voda, tlo itd.) koji djeluju na mjestu gdje biljka raste. S. može u tom pogledu biti veoma različito, pa se biljke najčešće u velikoj mjeri prilagođuju raznim staništima (vodene biljke, biljke sjene, stanovnici stijena itd.).

STAPČARE, skupina gljiva na najvišem stupnju organizacije. U stapčare ubrajamo tzv. klobučarke (v.), rđe (v.) i snijeti (v.), a za njih je karakteristično da se spore nalaze na tzv. bazidijama; to su hife (v.), u kojima nastaju spore, ali se kasnije od-



Građa i razvoj pečurke

vajaju te se nalaze na drščima izvana. Takve spore zovemo bazidiospore, a stapčare još i *bazidiomiceti* (»gljive stapčare«).

STARENJE, biološki proces u živim organizmima u kojem dolazi do opadanja snage i do postepene atrofije svih organa. Kod beskralježnjaka i nižih kralježnjaka (ribe i gmazovi) pojave starosti su slabo vidljive i slabo poznate. Kod ptica i sisavaca, naprotiv, starost i staračka atrofija padaju u oči. Stara životinja razlikuje se od mlade svojim vanjskim izgledom, svojim pokretima. I kod čovjeka je starost jako izražena. Mišićna aktivnost staraca je vrlo slaba, pokreti su spori, stas pognut, koža lica ja naborana, a kosa sijeda. Većina organa i tjelesnih funkcija u čovjeka počinje slabiti oko 45. godine života. Nauka o biološkim procesima starenja živih organizama naziva se *gerontologija* (geron starac, logos nauka).

STEGOCEFALI, v. Štitolubanjci.

STELJNJAČE, biljke na nižem razvojnom stupnju, tijelo je jednostavne građe, a zovemo ga *steljka:* na njemu ne možemo razlikovati pojedine *vegetativne organe* (v.). Steljku nalazimo kod bakterija, alga, gljiva i lišajeva, a djelomično (gametofit) i kod mahovina.

Steljnjače su nekada predstavljale sistematsku skupinu: danas znamo da su se bakterije, razne alge, gljive i dr. razvijale posve neovisno jedne o drugima, pa pojam »steljnjače« ima samo morfološko značenje.

STEPE, biljne zajednice u kojima pretežu trave, jednogodišnje biljke, trajnice te izvjesni polugrmovi, rjeđe grmovi. S. se razvijaju u polusušnim predjelima gdje se izmjenjuju duga, topla ljeta s kratkim, ali oštrim zimama: južna Rusija, Mađarska (puste), Argentina, Brazil (pampas), Meksiko, Sudan. S. su sjedišta tzv. nomadskog stočarstva (stočari koji sele).

STERILAN, neplodan, tj. takvi organi (ili čitave jedinke) koji ne stvaraju nikakve rasplodne stanice ili tjelešca, te prema tome ne sudjeluju prilikom razmnažanja.

STERILIZACIJA, postupak kojim se na rublju, predmetima ili liječničkim instrumentima uništavaju klice koje se nalaze na njihovim površinama. S. se može vršiti kuhanjem zaraznog materijala, dezinfekcijom kemikalijama (alkohol, karbol, formalin i sl.), suhom sterilizacijom u vrućoj pari i direktnim paljenjem na vatri (samo za metalne instrumente). Prilikom operacija potrebno je potpuno sterilizirati sav instrumentarij koji se upotrebljava, sav zavojni materijal i materijal za šivanje, odjeću operatera, rukavice, po mogućnosti i ruke. Neke klice ne mogu se uništiti uobičajenim metodama sterilizacije (spore, virus zarazne žutice), već treba primijeniti posebne metode ili potpuno uništiti zaraženi materijal.

S. je pojam koji također označuje stvaranje neplodnosti muškarca ili žene operativnim putem.

STOČARSTVO, grana poljoprivrede koja se bavi uzgojem domaćih sisavaca radi iskorištavanja njihovih produkata. Proizvodi stočarstva — meso,

mlijeko, mast — osnovna su ljudska hrana, a sirovine od stoke — koža, vuna, čekinje, kosti — potrebne su drugim industrijskim granama. Gnoj goveda i konja sadrži mnogo vrijednih sastojina koje povećavaju plodnost zemlje. Glavni domaći sisavci jesu kopitari. Tako su od divljih predaka uzgojene pasmine goveda, ovaca, koza, svinja, konja i magaraca, pa deva, lama i sobova.

STONOGE (Myriapoda), životinje iz skupine člankonožaca (v.). Tijelo im je duguljasto, jednoliko kolutićavo, a sastoji se samo od glave i trupa (kamenjarka). Svaki kolutić ima 1—2 para nogu, pa su po tome dobili ime stonoge. Na glavi im je po jedan par ticala i više jednostavnih očiju.



Stonoge

Dišu uzdušnicama: to su cijevi presvučene iznutra tankom hitinskom kožicom. Vanjski otvori uzdušnica zovu se odušci. Razmnažaju se jajima.

STRUČAK, v. Klobučarke.

SUKULENTE, biljke kojih su listovi, a često i stablo, mesnati i sočni, te imaju sposobnost da dugo (često i mjesecima) sačuvaju vodu. Takve

su npr. kakteje, čuvarkuće, tustike i dr.: pojava je u vezi sa sušnim staništem na kome biljke rastu.

SULATIČNICE, dio dvosupnica (v.) kod kojih su latice u cvijetu međusobno srasle (npr. jaglaci, vrijesovi, usnače i dr.). Nekada se smatralo da su s. jedinstvena razvojna skupina; danas znamo da je do pojave sraštavanja latica (koja važi kao filogenetski napredna oznaka) došlo na nekoliko različitih razvojnih linija.

SUPKE, v. Kotiledoni.

SVITAK, elastični prutić od vezivnog tkiva u unutrašnjosti tijela svitkovaca, koji su po njemu i dobili svoje ime. S. se pruža duž leđne strane i daje potporu čitavom tijelu. Kod najnižih predstavnika ove skupine s. ostaje cijelog života središnja osovina njihova tijela, dok se kod svih viših predstavnika pojavljuje samo u embrionalnom stanju, a zatim ga potiskuje hrskavičava ili koštana kralježnica.

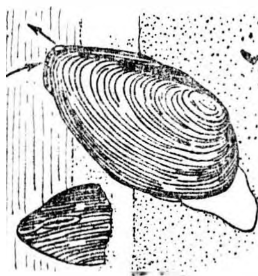
SVITKOVCI (Chordonia), koljeno životinja koje imaju, doživotno ili u embrionalnom razvitku, na leđnoj strani tijela elastični potporni prutić — svitak, a škržne pukotine na prednjem dijelu tijela. Svitak je središnja os i potpora tijela ovih životinja i njihovo bitno obilježje. Upravo po njemu nazivamo ove životinje svitkovcima. S. imaju i cjevasti živčani sistem smješten na leđnoj strani — leđnu moždinu. Ispod svitka proteže se probavilo, kojemu je prednji dio razvijen za disanje u vodi — škrge, a na zraku pluća; s trbušne strane nalazi se i srce. S. se dijele u tri skupine: plaštenjaci (v.), bezlubanjci (v.) i kralježnjaci (v.).

Š

ŠARENICA, v. Oko.

ŠARLAH, v. Zarazne bolesti.

ŠKOLJKAŠI, životinje iz razreda mekušaca (v.). Tijelo je bilateralno simetrično, a sastoji se od trupa i stopala; obavijeno je plaštem koji sa svake strane izlučuje ljušturu (školjke). Ljušture su međusobno spojene elastičnim vezama, a na hrptu se drže zupčastom bravom. Ljušture se zatvaraju pomoću naročitih mišića. U prostranoj plaštanoj šupljini nalaze se škrge. Kroz otvore, na mjestima gdje plašt nije spojen, školjka komunicira s okolnom vodom. Neki morski š. žive pričvršćeni za podlogu pomoću jednog svježnjića finih vlakana u obliku svile ili paučine koji se nazivaju bisus. Š. su isključivo stanovnici voda. Najviše ih živi u moru, ali ih ima i u slatkim vodama. Služe kao hrana ljudima i drugim životinjama.



Riječna školjka

ŠKRGE, dišni organi mnogih životinja koje žive u vodi i koje uzimaju kisik iz vode. Š. su tanke kožne izrasline protkane gustom mrežom kapilara u kojima se provodi izmjena plinova između krvi i vode.

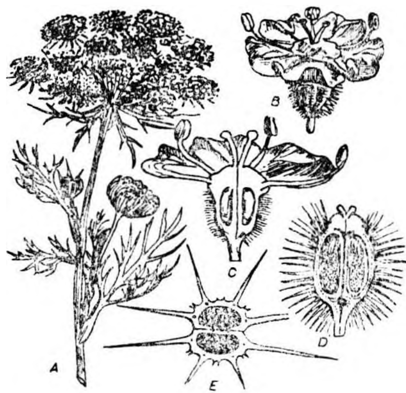
ŠKROB, polisaharid (visokomolekularni ugljični hidrat) formule $(C_6H_{10}O_5)_n$, nastaje kao produkt asimilacije CO_2 (v.) u zelenoj biljci. Š. se stvara samo u prisustvu svjetla i klorofila, pa ga nalazimo u kloroplastima: odatle on tek naknadno dospijeva u ostale dijelove biljke, služi izgradnji stanica, a preostali se dio često taloži u podzemnim organima, spremištima (lukovica, gomolj, podanak, korijen). Po biljci š. ne putuje u takvom obliku, već se pretvara u šećere (pomoću encima dijastaze), da bi mogao u formi šećerne otopine proći kroz polupropusnu opnu plazme.

U spremišnim organima taloži se škrob u obliku zrnaca karakteristične strukture za pojedine biljne vrste i to uz sudjelovanje bezbojnih plastida, tzv. *leukoplasta*. Tako npr. gomolj krumpira sadrži oko 20% škroba od svoje ukupne težine, a zrno pšenice i do 70%.

Š. se pod mikroskopom lako prepoznaje nakon reakcije jodom jer pomodri. U vrućoj vodi (60—80° C) pretvara se u ljepilo, a prženjem bez vode prelazi u dekstrin (kora na kruhu).

ŠTITAC, vrsta grozdastog cvata s većim brojem bočnih osi (koje se razvijaju ispod glavne osi) jednako razvijenih kao i glavna os (npr. cvat bršljana, nekih jaglaca, drijena, nekih štitarki).

ŠTITARKE, biljna porodica dvosupnica (v.), kod koje se peteročlani cvjetovi nalaze u jednostavnim ili, češće, u sastavljenim štitnicima. Plod im je kalavac i raspada se redovno na dva dijela. Neke su š. poznate kao biljke za začin (peršin, celer,



Divlja mrkva s cvijetom i plodom

kopar, kumin i dr.), dok su neke veoma otrovne (trubeljika, kukuta, divlji peršin).

ŠTITNA ŽLIJEZDA, žlijezda s unutrašnjim izlučivanjem; nalazi se na prednjoj strani grkljana. Š. ž. čovjeka teška je oko $2^1/_2$ — 3 dkg. Njezin hormon (v.) sadrži više jodnih bjelančevina, a od njih najjače djeluje tiroksin. Ova žlijezda održava normalnu tvarnu izmejnu, pojačava rad srca itd. Hormoni štitne žlijezde utječu na rast i razvitak organizma. Svaki poremećaj u radu štitne žlijezde

odrazuje se i na vanjskom izgledu. Kada š. ž. kod djece ne izlučuje hormone, takva djeca zaostaju tjelesno i duševno u razvoju, ona postaju kreteni. Kod bolesnih promjena može se š. ž. jako povećati, pa se njezino tkivo izboči na vratu u veliku kvrgu, gušu. Smatra se da nestašica joda u vodi pogoduje ovom oboljenju štitne žlijezde, pa se suzbija unošenjem u tijelo malih količina joda. Povećano izlučivanje hormona dovodi do povećane tvarne izmjene (v. Bazedovljeva bolest). Nedovoljno izlučivanje hormona kod odraslih ljudi također dovodi do poremećaja tvarne izmjene (v. Miksedem).

Nuzštitne žlijezde, također izlučuju hormone važne za izmjenu kalcija i fosfora uz sudjelovanje D vitamina. Zbog nedostatka ovog hormona dolazi do grčevite ukočenosti tijela.

ŠTITOLUBANJCI, izumrla skupina pravodozemaca, živjela je u gornjem karbonu i donjem devonu i bila prilično prilagođena na kopneni život Njihova lubanja bila je pokrivena koštanim pločama koje su imale oblik krova. Imali su kratke noge i kretali su se polako. Mnogi su puzali po tlu i bili zaštićeni čvrstim trbušnim oklopom. Š. su posjedovali mnogo zajedničkih osobina s ribama i to resoperkama. Kožu im je pokrivala neka vrsta ljusaka. Cijeli život su imali svitak. Posjedovali su i treće (tjemeno) oko, kao što su ga imale i resoperke. Sve to potvrđuje da su se š. razvili od resoperki. Međutim, oni su imali i neka svojstva gmazova. Njihova evolucija je tekla u nekoliko

pravaca, zato za njih kažemo da čine skupni ili zbirni oblik.

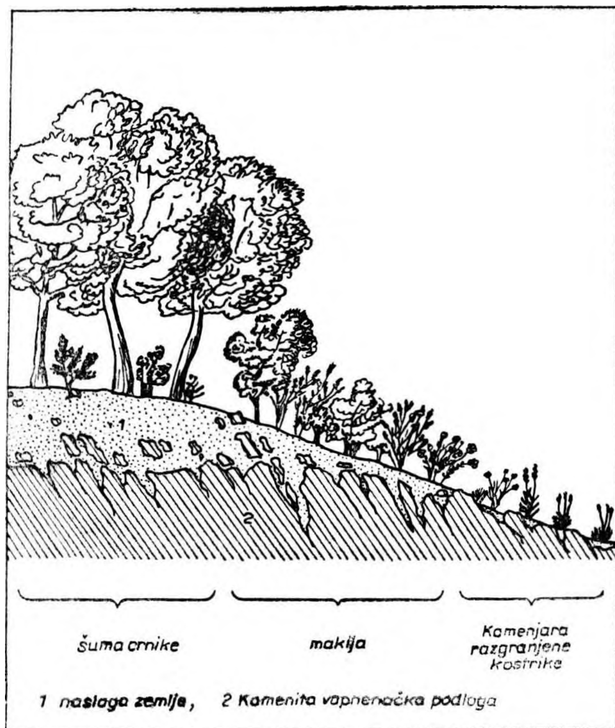
ŠUMA, je zajednica organizama, u kojoj — za razliku od drugih biljnih zajednica (npr. livade, šikare i dr.) — najveće značenje ima drveće. Ono daje izgled šumi i najviše utječe na razvitak žive i nežive okoline.

U šumi i biljke i životinje, koje sve zajedno sačinjavaju *zajednicu živih bića* (biocenoza, v.), žive zajedničkim životom, jer svaka od njih utječe na šumu, ali ujedno i ovisi o njoj. Međusobni odnosi drveća u šumi dolaze do izražaja naročito u borbi za iskorištavanje svjetla i topline u atmosferi (krošnjom) te vode i hrane u tlu (korijenjem). S tim u vezi drveće se posve drugačije oblikuje i razvija u šumi nego ako raste na osami.

Š. se može razviti na dva načina: *iz sjemena* (generativno) i *iz panjeva i poleglih grana* (vegetativno). Prašume se obnavljaju uglavnom samo iz sjemena, a gospodarske šume na oba spomenuta načina a i kombinirano (šume panjače odnosno sjemenjače).

Značenje šume za čovjeka je golemo: osim *neposrednog iskorištavanja* (drvo, smola, žir itd.), šume trajno *zaštićuju* tlo, vodotoke, naselja, kulture, saobraćajne veze i dr. od štetnih utjecaja oborina, odnosno kamenja, snježnih lavina i dr. Zato su mnoge šume i zakonom, odnosno posebnim propisima zaštićene. Prevelikim (prebrzim) iskorištavanjem šume se mogu uništiti, pa nastaju šikare, zatim šibljaci, kamenjare i napokon potpuna golet (krš).

Da bi se poboljšala dobra svojstva šume i pojedinih njenih članova, a suzbila ili barem ograničila loša, u šumama se *gospodari:* uklanja se štetno i nekorisno drveće, njeguje tlo, suzbijaju štetnici,



Profil tla u šumi, makiji i kamenjari

a potpomaže se razvoj svega što je korisno. Gospodarenje je u raznim krajevima veoma različito, jer priroda šume ovisi o geografskoj širini, nadmorskoj visini, vrsti staništa (v.), vrstama drveća i dr.

Jugoslavija je po šumskom bogatstvu jedna od prvih država u Evropi, a njene su šume i najraznovrsnije.

ŠVANOV OVOJ, v. Živčana stanica.

T

TAKSIJE, vrsta biljnih gibanja slobodno pokretljivih biljaka u smjeru ili od smjera nekog podražaja.

Fototaksija, svjetlo djeluje kao podražaj gibanja.

Kemotaksija, kemijski spojevi kao izvor podražaja gibanja. Vrlo je poznata npr. kemotaksija: pokretanje spermatozoida kroz vodu prema jajetu, i to na temelju raznih spojeva čija je koncentracija to veća što se više približavaju jajnoj stanici.

TALOFITI, v. Steljnjače.

TERCIJAR, starija kenozojska formacija. Organizmi tercijarne formacije pokazuju mnogo sličnosti s današnjim organizmima. Naročito su značajni ostaci tercijarnih sisavaca, predaka današnjih sisavaca. Po ostacima kostiju može se pratiti postepeni razvitak današnjeg konja. Od ostalih sisavaca najznačajniji su slonovi, nosorozi i antropoidni majmuni. Dosta se razlikuju od svojih današnjih potomaka. Od bilja nalazimo najsavršenije cvjetnice (v. Geološka doba).

TERCIJARNI RELIKTI, v. Relikti.

TERIODONTI, naročita grupa gmazova koji su živjeli potkraj paleozoika i na početku mezozoika, od kojih su se razvili najstariji preci sisavaca. To su bile vrlo sitne životinje, veličine miša. Osobinama svoga tijela one su mnogo naličile na pravodozemce, ali su imale i neke osobine sisavaca. Udovi i lubanja sliče udovima i lubanji sisavaca. Naročito je velika sličnost sa sisavcima u zubima. I oni kao i sisavci imaju tri vrste zuba: sjekutiće, očnjake i kutnjake. I po nekim drugim osobinama može se zaključiti da t. predstavljaju prelazni oblik između gmazova i sisavaca (v. Geološka doba).

TERMITI, zadružni kukci; žive u zajednicama koje se obično sastoje od mnogo hiljada jedinki. To su sitni kukci, većinom bijele boje, žive obično pod zemljom i grade termitnjake, koji često dosižu visinu od nekoliko metara. Uz krilate mužjake i ženke, čija krila otpadaju nakon parenja, postoje i beskrilni radnici i vojnici koji imaju nerazvijene spolne organe. Vojnici brane zadrugu, a radnici obavljaju sve ostale poslove. Radnici i vojnici obično su slijepi. Poslije oplodnje trbuh ženke jako nabubri jer je ispunjen hiljadama jaja. Kod nekih vrsta termita ženka odlaže po 80.000 jaja na dan. Rasprostranjeni su po svim tropskim i suptropskim krajevima. Kod nas su poznate dvije vrste termita, obadvije u Dalmaciji i Makedoniji.

TESTIS, v. Sjemenik.

TETANUS, v. Zarazne bolesti.

TETIVA, v. Mišići.

THORAX, prsni koš. Kod kukaca prsa.

TICALA, v. Antene.

TIFUS, v. Zarazne bolesti.

TIGROID, v. Živčana stanica.

TIMIRJAZEV, Kliment Arkadijević (1843—1920,) poznati ruski biolog, koji se posebno bavio proučavanjem asimilacije CO_2 (v.). Dokazao je da *svjetlosne*, a ne toplinske zrake predstavljaju izvor energije pomoću koje u kloroplastima nastaje od uglj. dioksida i vode škrob. T. je također pokazao da među svjetlosnim zrakama crvene najjače djeluju.

TJEMENI ORGAN, rudiment trećeg oka kralježnjaka, a kod nekih je životinja, naročito kod haterije (v.), to još dobro očuvani organ vida.

TKIVO, v. Histologija.

TOBOLČARI, primitivni sisavci. Ženke imaju na trbuhu kesu, tobolac. U tobolcu su mliječne žlijezde. Ženka nema posteljicu. T. rađaju žive ali nedovoljno razvijene mlade, koji ostaju u tobolcu dok ne postanu sposobni za samostalan život. Ove životinje nastavaju Australiju i susjedne otoke, a samo neki oblici žive u Americi, pretežno u Južnoj. Prilagođavajući se na iste životne uvjete, t. su postali slični mnogim skupinama viših sisavaca iz ostalih dijelova svijeta.

TOKSINI, otrovi koje izlučuju u krv različiti mikrobi.

TONUS, v. Mišići.

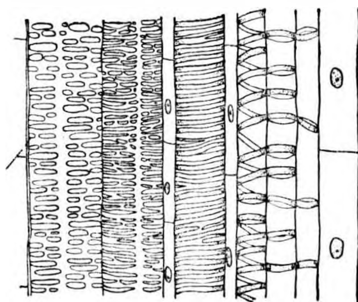
TONZILE, v. Krajnici.

TRAHEIDE, produžene stanice u drvetu golosjemenjača (v.) i kritosjemenjača (v.) redovno s

ograđenim jažicama (v.), čija je membrana odrvenjela. T. provode vodu i mineralne tvari od korijena do lista (uzlazni tok).

TRAHEJE, *u botanici:* cijevi nastale stapanjem (fuzijom) produženih stanica u drvenom dijelu žile, u stabljici ili listu kritosjemenjača (v.). T. imaju na membrani (v.) karakteristična odebljanja u obliku prstena, spirala, ljestvičastih ili mrežastih oblika itd., a služe kao i traheide (v.) provođenju vode i mineralnih tvari iz korijena u list (uzlazni tok).

U zoologiji: dišni organi mnogih kopnenih beskralježnjaka, prije svega kukaca, zatim stonoga i dr. T. su razgranate cijevi koje počinju na povr-



Traheje (razni tipovi)

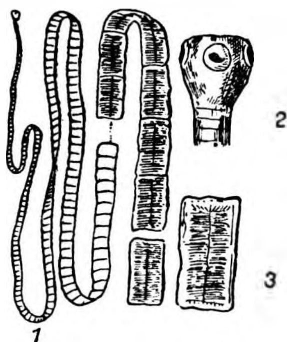
šini tijela s naročitim otvorima koji se nazivaju stigme i koji se prema unutrašnjosti sve više granaju i zalaze u sve dijelove tijela. Krajevi ovih cjevčica prelaze u kapilare koje prodiru u tkiva i opskrbljuju ga kisikom.

TRAHOM, zarazno oboljenje poznato već odavna zbog svoje raširenosti u Egiptu kao »egipatska očna bolest«. Prenosi se i u Evropu, proširuje na Balkanu i u Poljskoj, a u našoj zemlji postojao je t. u formi endema u Međimurju.

Bolest počinje upalnim procesima na spojnici oka, gdje se pored upala razvijaju i veoma karakteristične kvržice. Veoma je opasno širenje bolesti na rožnicu oka, gdje izaziva čireve koji često uzrokuju u kasnijim stadijima djelomičnu ili potpunu sljepoću. Kao posljedica upale spojnica mogu zaostati teške deformacije kapaka.

T. je bolest koja se veoma lako prenosi zamazanim rukama, prljavim rubljem, maramicom itd., pa je glavni uvjet za njeno suzbijanje održavanje čistoće. Uzročnik ove teške očne bolesti nije još uvijek potpuno poznat (postoje mišljenja da je to virus, drugi smatraju da je jedna vrsta rikecije, i sl.).

TRAKAVICE (Cestodes), razred parazitskih amerija. Odrasli oblici žive isključivo kao nametnici u tijelu čovjeka i raznih kralježnjaka. Tijelo trakavice sastoji se od glave (scolex) i članaka (proglotidi). Glava sadrži pijavke za pričvršćivanje na stijenku crijevnog kanala domaćina, a kod nekih i vijenac hitinskih kukica. Na glavu se nastavlja lanac članaka, kojih može biti i do 800. T. su obično duge do dva metra, ali narastu i do dvanaest m, a ima i manjih od pola centimetra. Naročito su im dobro razvijeni organi za razmnažanje, pa odlažu veoma mnogo jaja. U svakom su u članku i muški i ženski spolni organi. Oplo-



Goveđa trakavica. 1 = trakavica, 2 = glava s pijavkama, 3 = zreo članak

đuju se obično između različitih članaka. Zbog parazitskog načina života, crijevni kanal ovih životinja potpuno je reduciran. One upijaju tjelesne sokove svojih domaćina cijelom površinom tijela. Svaka vrsta ima obično dva domaćina: u jednom živi kao ličinka, u drugom kao spolno zrela trakavica.

TRANSFORMIZAM, v. Descendentna teorija.

TRANSFUZIJA, uštrcavanje određene količine svježe ili konzervirane krvi u žilu bolesnika. Postoje 4 krvne grupe : A, B, AB, 0 i istoimene podgrupe. Nosioci grupe A i B mogu primati samo krv tih istih grupa, krv grupe 0 može se dati svakom primaocu, a grupa AB može primati svaku krv. Kad se u krvnu plazmu bilo koje krvne grupe spusti kapljica krvi neke druge grupe, krv se odmah zgruša, a ne zgruša se ako pripada istoj ili 0 grupi.

TRANSPIRACIJA, isparivanje vode (u obliku vodene pare) iz biljke prije svega kroz list, a ponekad i kroz druge organe. Vodena para izlučuje se prilikom transpiracije kroz tzv. puči (v.), ili kod starijih organa kroz koru, i to kroz tzv. len-

ticele (v.); biljka transpirira i kroz epidermu, jer ona nije posve nepropusna za plinove. Zato biljke suhih staništa (kserofiti, v.) imaju debelu kutikulu (kožnu prevlaku na epidermi gotovo nepropusnu za plinove) na površini lista, pa su na taj način bolje zaštićene od suvišnog gubitka vode.

TRANSPLANTACIJA, presađivanje dijelova tkiva jednog organizma na drugi, ili s jednog mjesta tijela na drugo.

TRAVE, biljna porodica jednosupnica koje su predstavnici zeljaste biljke neuglednih, anemogamnih (v.) cvjetova, redovno u posebnim cvatovima (metlica, klas, klip). T. su krajnji član jednog razvojnog niza unutar jednosupnica, koji je išao od ljiljana kao tipičnih entomogamnih (v.) biljaka pa do trava kao tipičnih anemogamnih (v.) predstavnika.

Velik broj trava važne su *gospodarske biljke* (žitarice). Uz glavočike t. su jedna od najbrojnijih porodica (oko 15.000 vrsta).

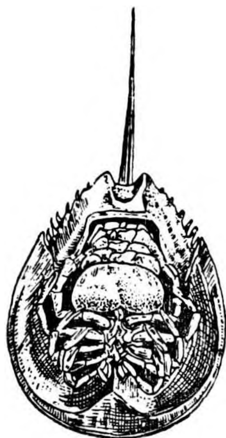
TREPETLJIKAŠI (Ciliata), praživotinje s najsloženijom tjelesnom građom. Tijelo im ima stalan oblik i pokriveno je mnogobrojnim trepetljikama ili cilijama kojima se pokreću. U sredini su dvije ili više jezgri koje imaju različite fiziološke uloge. Razmnažaju se jednostavnom diobom. Poslije više uzastopnih dioba obično dolazi do spolnog razmnažanja (konjugacija, v.). Pri tome se po dvije jedinke tijesno priljube jedna uz drugu, međusobno izmijene sadržaj jezgre i odvoje se.

Kad nastupe nepovoljne prilike t. se začahuruju. Žive u slatkim vodama i u moru. T. se slobodno

kreću, a jedan dio živi kao paraziti. Možemo ih naći nalijevajući vodu na sijeno. Po takvim naljevima (infuzum) dobili su ime naljevnici (infuzorij, v.). Naljevnjacima pripadaju i neki pričvršćeni trepetljikašima srodni oblici.

TRESET, najmlađa vrsta ugljena, koja još i danas nastaje na tzv. tresetištima ili cretovima (v. Cret).

TRIJAS, najstarija mezozojska formacija. U trijaskim naslagama jasno se vidi da su postale u tri različita vremenska odsjeka (donji, srednji, gornji trijas) po čemu je ova formacija dobila ime. Amoniti (v.) su najznačajnije životinje u trijaskom moru. Uz njih nalazimo u velikom mnoštvu koralje, školjkaše, brahiopode, morske ljiljane. U moru žive i golemi gmazovi. U trijasu žive teriodonti. Potkraj trijasa pojavljuju se i najstariji dosad poznati sisavci. Od bilja su zanimljive gorostasne preslice i četinjače (v. Geološka doba).



Trilobit

TRIJEM, v. Uho.

TRILOBITI, najstariji izumrli raci. Nalazimo ih u naslagama kambrija. Ime su dobili po tome što im se tijelo može uzdužno i poprečno podijeliti u tri dijela. Trilobiti su bili stanovnici mora (v. Geološka doba).

TRN, bodljaste izrasline na mnogim biljkama, nastale

preobrazbom lista (npr. kod kakteja), ili dijelova stabljike (npr. kod gloga). Ranije mišljenje da trnovi nastaju kao zaštita biljci protiv biljoždera pokazalo se kao posve netačno: trnovi nastaju ili kao prilagodba na sušno stanište (kakteje), jer se tako smanjuje isparivanje vode iz biljke, ili kao organi za penjanje (npr. malina, ruža i dr.), koji biljci pomažu da dođe u povoljniji položaj s obzirom na iskorištavanje svjetla.

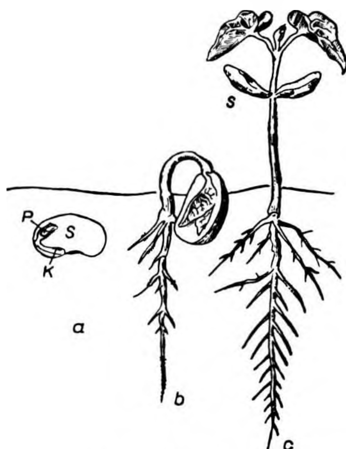
TROHOFORA, v. Mnogočekinjaši.

TROMBOCITI (grč. thrombos loptica), krvne pločice; vrlo sitna zrnca pločastog oblika. Brzo se množe, ali se raspadaju čim dođu na zrak. Tada nastaje ferment trombokinaza koji djeluje na fibrinogen u krvnoj plazmi da se ovaj zgruša. Na taj način nastaje pri ozljedama krvnih žila onaj ugrušak koji začepi žilu, pa se krvarenje zaustavi. Sposobnost grušanja je važno svojstvo krvi jer se tako zatvaraju rane i sprečava otjecanje krvi.

TROMBOZA, proces zgrušavanja krvi unutar srca ili sistema krvnih žila, osobito vena. Nastaje najčešće kao posljedica promjena kemijskih svojstava krvi, a njenom razvitku pogoduju upale i oštećenja stijenki krvožilnog sistema, kao i usporeno strujanje krvi u nekim dijelovima tijela (zbog toga je veoma česta u venama donjih ekstremiteta, kao i u žena poslije poroda). Veoma je opasna posljedica tromboze embolija, kada krvni ugrušak putuje kroz krvotok. Takav ugrušak može

potpuno začepiti krvne žile koje opskrbljuju pojedine organe, što dovodi do teških oboljenja tih organa koja mogu biti i smrtonosna (embolija arterija koje opskrbljuju srce i pluća).

TROPIZMI, gibanje kod biljaka prilikom kojih se pojedini organi gibaju ovisno o smjeru podražaja (kod pozitivnih tropizama u smjeru podražaja, kod negativnih protivno od smjera podražaja). S obzirom na karakter podražaja razlikujemo npr. *fototropizam* (svjetlo kao podražaj), *geotropizam* (sila teža) itd. Tako je npr. list pozitivno fototropan



Fototropizam

jer se giba prema svjetlu, a korijen negativno fototropan (giba se od svjetla); stabljika je npr.

negativno geotropna, a korijen je pozitivno geotropan itd.

U životinjskom svijetu pod tropizmom razumijevamo gibanje čitave životinje prema svjetlu ili od svjetla (ili koje druge vrste podražaja).

TROPOFITI, v. Kserofiti.

TRUSKOVCI (Sporozoa), razred praživotinja (v.), žive kao paraziti u raznim organima životinja i čovjeka. Nemaju organele (v.) za kretanje. Tijelo im je golo, hranu upijaju njegovom površinom. Razmnažaju se sporama ili truskama, te se zbog toga nazivaju truskovci. Uz nespolan način razmnažanja imaju i spolni. Najpoznatiji je truskovac uzročnik malarije. To je malarični plazmodij.

TUBERKULOZA, zarazna bolest uzrokovana *Kochovim* bacilom, koji može napasti gotovo sve organe čovječjeg tijela, najčešće pluća. Uzročnik se prenosi kapljičnom infekcijom. Kod plućne tuberkuloze stvaraju se u plućima specifični čvorići (tuberculum) po kojima je bolest dobila svoj naziv. U centru čvorića dolazi nakon nekog vremena do raspadanja tkiva, te nastaju šupljine, tzv. kaverne, iz kojih se zarazni materijal lako dalje širi. Dolazi li do nagrizanja krvnih žila, bolesnici iskašljavaju i izbacuju krv, a klice ulaze u krvotok, te tako mogu izazvati tuberkulozno oboljenje bilo kojeg organa. Ograničena žarišta u tkivu, izazvana bacilom tuberkuloze, zovemo *infiltrat*. Važno je poznavati početne simptome tuberkuloze pluća: lagano povišena temperatura, gubitak apetita i tjelesne težine, noćno znojenje i suhi kašalj.

Razvitku bolesti pogoduju loša ishrana, veliki tjelesni napori i nehigijenske stambene prilike. Na infekciju su osobito osjetljiva djeca, mladež u pubertetu, starci i ljudi čiji je organizam oslabljen drugim bolestima i naporima.

U liječenju tuberkuloze doživjela je moderna terapija antibioticima (v.) jedan od svojih velikih trijumfa (streptomicin). Danas postoji preventivno cijepljenje protiv tuberkuloze (»*be-se-že*«, prema francuskom BCG, tj. bacillus Calmette—Guerin), kojim su postignuti veliki uspjesi. Cjepivo sadrži oslabljele klice koje u organizmu omogućuju stvaranje relativnog imuniteta, koji se inače stiče tek u toku života u kontaktu sa tbc-klicama. U SFRJ je takvo cijepljenje obavezno, a provodi se već kod novorođenčadi.

TUČAK, v. Cvijet.

TUNDRA, karakteristična biljna zajednica sjevernih močvarnih predjela u Sibiriji, Kanadi, Grenlandu i sl. T. je razvijena na golemim površinama, a vrlo je siromašna biljnim vrstama: to su uglavnom razni kržljavi grmići (neke vrbe, breze i sl.), a zatim najviše lišajevi (sobov lišaj).

TURBELLARIA, v. Virnjaci.

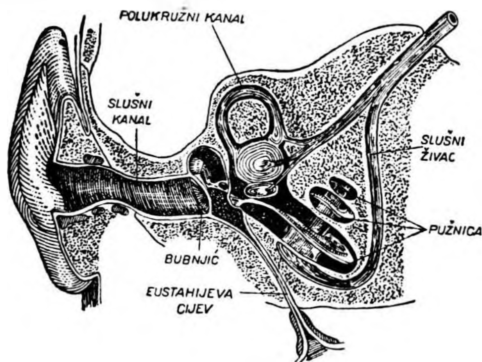
TURGOR, v. Plazmoliza.

U

UHO, organ osjeta sluha. U. čovjeka obuhvaća vanjsko, srednje i unutarnje uho. Zvučni valovi dopiru najprije do ušne školjke i ulaze u slušni kanal. Na njegovu kraju nalazi se jako zategnuta opna — bubnjić (v.). Ona zatitra od zvučnih valova i prenosi to titranje u srednje uho. Srednje i unutarnje u. nalaze se u sljepoočnoj kosti. U srednjem uhu nalaze se tri koščice koje zatitraju čim zatitra bubnjić. Ove koščice su najmanje kosti našeg tijela. Najveća među njima, čekić, dotiče se jednim krajem manje koščice nakovnja. Za nakovanj je vezana koščica stremen koja dopire do unutarnjeg uha i svojim pokretima izaziva titranje tekućine kojom je ispunjeno unutarnje u. Srednje u. je spojeno sa ždrijelom 4 cm dugom cjevčicom, Eustahijevom cijevi. Ona je u ždrijelu zatvorena, a otvara se samo prilikom gutanja. Uloga je Eustahijeve cijevi da se pomoću nje izjednači tlak zraka s vanjske i unutarnje strane bubnjića.

Unutarnje u. dijeli se na trijem, tri polukružna kanala i pužnicu. Zbog komplicirane građe unutarnje uho zovemo labirint. Svi dijelovi unutarnjeg

uha imaju svoje opnene zidove ispunjene rijetkom tekućinom, tzv. endolimfom. Oni se ne dotiču kosti nego su okruženi vanjskom tekućinom perilimfom i na taj način dobro zaštićeni od trešnje.



Uho čovjeka

Trijem se sastoji od dvije malene kesice. Kuglasta kesica ima samo tri mm i nje se drži pužnica. Jajasta kesica ima 5—6 mm i iz nje izlaze tri polukružna kanala.

U unutarnjem uhu su tri osjetila za mehaničke podražaje. Slušni organ smješten je u pužnici, osjetilo za statičku ravnotežu tijela u kesicama, a osjetilo za prostor u polukružnim kanalima.

Pužnica je svinuti nastavak kuglaste kesice, a ima oblik puževljeve kućice. Pužnički kanal nastavlja se na kuglastu kesicu i ispunjen je endolimfom. Šupljina pužnice pregrađena je osnovnom (bazalnom) opnom u dva kata. Osnovna opna tvori

s mnogobrojnim elastičnim vlakancima osnovicu slušnog organa. Na osnovnoj opni pužnice nalazi se Kortijev organ. Osnovna opna i Kortijev organ glavni su dijelovi uha koji sudjeluju prilikom pretvaranja valova endolimfe u živčane podražaje potrebne za stvaranje osjeta sluha.

ULJARICE, biljke čije sjemenke (ili ponekad vanjski, sočni dio usplođa, npr. kod masline) sadrže veće količine ulja, pa se ono industrijski iskorištava. Poznate su npr. uljarice: repa, repica, gorušica, suncokret, lan, konoplja, ricinus, maslina itd. Ulje uljarica djelomično je jestivo, a djelomično industrijsko (za podmazivanje strojeva i sl.).

URIN, v. Mokraća.

USNA ŠUPLJINA, ulaz u crijevni kanal kralježnjaka. Kod sisavaca njezin vanjski dio predstavljaju usne. Kao pomoćni organi za probavu u njoj su zubi (v.) i žlijezde slinovnice (v.). U usnoj šupljini hrana se usitnjava, a zbog djelovanja žlijezda slinovnica počinje rastvaranje i probava hrane.

USNAČE, biljna porodica dvosupnica (v.), s unakrsno nasuprotnim listovima,četverobridom stabljikom, jednosimetričnim cvjetovima s gornjom i donjom usnom te najčešće sa četiri prašnika, od kojih su dva duža. Plod je cjepavac koji se raspada na četiri plodića. U. često sadrže mnogo eteričnih ulja i sluzi, pa su neke od njih poznate ljekovite biljke (kadulja ili žalfija, majčina dušica i dr.).

USPLOĐE, v. Plod.

UTERUS (maternica), proširenje jajovoda (v.) u kojem se embrio razvija i u kojem je zaštićen u svom razvitku. U. je po veličini sličan kruški. Unutrašnji sloj građen je od debele sluznice s mnogo žlijezda. Pokriven je trbušnom opnom koja s njega prelazi i na jajovode, jajnike i veze kojima je u. pričvršćen sa strane na dno zdjelice. Smješten je između mokraćnog mjehura i stražnjeg crijeva.

UZDUŠNICE, v. Traheje.

V

VAKCINACIJA, v. Cijepljenje.

VAKUOLA, v. Stanica.

VARIJABILNOST, promjenjivost s obzirom na vanjski oblik i izgled pojedinih organa srodnih organizama. Tako je npr. jedan od najvarijabilnijih organa kod biljaka list: njegov oblik često ovisi o prilikama staništa (npr. igličasti list četinjača kao prilagodba na suho stanište), odnosno bez veze s bilo kojim faktorom (npr. rezani ili cjeloviti rub lista itd.).

Pod varijabilnošću mislimo, dakle, na sposobnost organizama da se na njemu razviju razne promjene, a to svojstvo pogoduje evoluciji (za razliku od sposobnosti nasljeđivanja, koja je u biti konzervativno svojstvo). U stvari svaka osobina organizma, a to znači i svaka promjena, temelji se s jedne strane na genotipu (v.), a s druge strane na odnosu genotipa prema svojoj okolini (»interakcija«).

Faktori koji uvjetuju pojavu varijabilnosti mogu se podijeliti na dvije osnovne grupe:

promjene uvjetovane sredinom, ili tzv. *modifikacije* i

promjene uvjetovane promjenom u genotipu, ili tzv. *genotipske varijacije.* Kod ovih možemo razlikovati dva osnovna tipa:

mutacije, koje mogu biti kromosomske (promjene s obzirom na kromosome) i genske (promjene u genima) i

rekombinacije, koje nastaju (»ponovnom kombinacijom«) kromosoma.

Mutacije se u prirodi pojavljuju odjednom, ali se onda trajno zadržavaju i karakteriziraju fenotip organizma. Međutim mutacije se mogu izazvati i umjetnim putem (npr. zračenjem, utjecajem izvjesnih otrova i sl.). Čime su se mnogo bavili genetičari *dr Vries, Weissman, Morgan* (idealisti), *Lisenko* i drugi.

VEGETACIJA, skup svih biljnih zajednica nekog područja (šuma, livada itd.). Može se govoriti o vegetaciji neke planine, otoka, države, kontinenta. Istraživanjem vegetacije bavi se geobotanika (v.).

VEGETATIVNA STANICA, stanica u polenovu zrnu cvjetnjača (v.), nastala nakon diobe polenove jezgre neposredno prije oplodnje. Uz vegetativnu stanicu nastaje nakon diobe još i *generativna* stanica (v.); od vegetativne stanice stvara se tzv. polenova mješinica, koja služi prenosu muških spolnih stanica do jajeta. Od generativne stanice nastaju redovno po dvije muške spolne stanice (gamete), tj. spermalne stanice (odnosno kod nekih

golosjemenjača, kao što je ginkgo i cikadine, gibivi spermatozoidi).

VEGETATIVNI ORGANI, organi višeg bilja koji imaju prehrambenu funkciju: korijen, stablo i list. Biljno tijelo, na kome možemo razlikovati spomenute organe, označujemo kao Kormus.

VEGETATIVNI ŽIVČANI SISTEM, dio životnog sistema koji upravlja radom unutrašnjih organa (probavni organi, srce); on je autonoman u svojim funkcijama i nije pod direktnim utjecajem centralnog živčanog sistema. Taj dio živčanog sistema podražuje sve dijelove tijela, ali upravlja prije svega onim dijelovima organizma čije su funkcije neophodne za održanje života (vegetativne funkcije).

V. ž. s. dijeli se prema svojoj ulozi i smještaju na *simpatički* i *parasimpatički živčani sistem.*

VEGETATIVNO RAZMNAŽANJE, razmnažanje nespolnim putem kod biljaka, i to ne nespolnim stanicama (sporama), već *vegetativnim organima* (v.). Najčešći su oblici v. r. npr. razmnažanje *reznicama* (kratkim izdancima s pupovima, npr. kod vrbe) ili tzv. *grebenicama* (povaljivanjem izdanaka i zakapanjem u zemlju) iz kojih se razvijaju nove biljke. V. r. često se primjenjuje u vrtlarstvu i voćarstvu, ali se mnoge biljke i u prirodi vegetativno razmnažaju (npr. vriježama kao kod jagode, pirike, ili posebnim rasplodnim pupovima, npr. kod zlatice, raznih vrsta luka itd.).

VENE, krvne žile koje dovode krv iz tijela u srce. One su tanke i mlohave s vrlo malo elastičnih

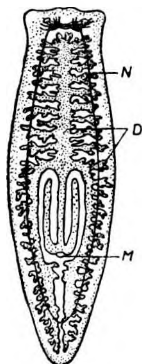
vlakanaca. U mnogim venama nalaze se u određenim razmacima vrećasti zalisci, okrenuti zasvođenom stranom u smjeru kojim krv teče, i tako sprečavaju vraćanje krvi. Glavne vene nalaze se u unutrašnjosti tijela u blizini arterija i usporedno s njima, a manje ispod površine kože. Osim plućne vene, koja dovodi arterioznu krv iz pluća u srce, u svim ostalim venama kola venozna krv koja je bogata sa CO_2.

VETERINARSKA MEDICINA, bavi se upoznavanjem, liječenjem i sprečavanjem bolesti životinja. Veoma je važna jer pomaže liječenje i masovnu reprodukciju niza domaćih životinja koje su važne kao prehrambeni i industrijski artikli. V. m. obuhvaća iste discipline kao i ljudska (humana) medicina, a naučni rezultati koje postiže vrlo su značajni zbog toga što ih kao komparativne podatke koristi humana medicina, koja ne može eksperimentirati na živom čovjeku. Podaci iz veterinarske medicine korisni su osim toga prilikom kauzalnog tumačenja genetike i patofiziologije čovjeka u njegovu filogenetskom razvoju.

VIBRIONI, v. Bakterije.

VINOGRADARSTVO, v. Poljoprivreda.

VIRNJACI (Turbellaria), najjednostvnije višestanične životinje iz koljena amerija (v.). Naseljavaju slatke vode i mora kao i vlažna mjesta na kopnu. Površina tijela im je gusto obrasla pokretljivim trepljama. Između virnjaka i trepetljikaša ima mnogo sličnosti. Tako građa trepalja i njihova uloga, probavni sistem, dvospolni aparat i druge oso-



Planinski virnjak

bine pokazuju da između tih dviju skupina postoji srodnost. Sličnost virnjaka s trepetljikašima proučavao je naš prirodoslovac Hadži (v.) i došao do zaključka da su se prastari jednostavni virnjaci razvili iz praživotinja i to od trepetljikaša (v.) koji su imali više jezgara.

VIRUSI, submikropske, bestanične čestice, koje se sastoje u unutrašnjosti od dezoksiribonukleinske kiseline i jednog proteinskog omotača. V. su paraziti, a značajno je da se izvan domadara ne mogu ni razmnažati ni mijenjati.

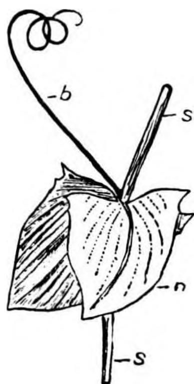
Mnogi virusi uzrokuju bolesti čovjeka (dječja paraliza, gripa, hunjavica, bjesnoća, žutica i dr.), neke bolesti životinja i biljaka (mozaična bolest duhana, rajčice i sl.). Najveći i najbolje organizirani virusi su tzv. *fagi*, koji gotovo dosežu veličinu najmanjih bakterija. Oni napadaju bakterije i uništavaju ih, a pri tom se razmnažaju.

Najveći broj istraživača smatra da se v. nalaze na granici živog i neživog.

VITALIZAM, životni nazor koji je tumačio prirodne pojave s pomoću natprirodnih nematerijalnih sila. V. je dobio svoje osnove još u najstarijim počecima biologije za vrijeme Aristotela (grč. filozof, 384—322 pr. n. e.) koji većinu svojih hipoteza nije provjerio iskustvom; v. se naročito razvio u srednjem vijeku, jer je odgovarao nazorima tadanje fe-

udalne klase, misticizmu. Razvojem dijalektičkog materijalizma oboren je v. kao nenaučno shvatanje.

VITAMINI, organski spojevi biljnog porijekla. Pomanjkanje vitamina u hrani uzrokuje teške smetnje u organizmu. V. su slični hormonima po tome što djeluju već u minimalnim količinama, a razlikuju se po tome što hormone stvara sam organizam, a vitamine primamo u hrani. Bolest koja nastaje zbog pomanjkanja nekog vitamina naziva se avitaminozom (v.), djelomično pomanjkanje vitamina naziva se hipovitaminozom. Dosada je otkriven niz vitamina koji su prema redu otkrivanja dobili imena po slovima alfabeta. Od vitamina su za normalno funkcioniranje našeg organizma osobito važna četiri vitamina, A, B, C i D.



Preobrazba lišća u vitice (grahorica)

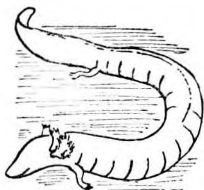
VITICE, preobraženi dijelovi stabljike ili listova, služe penjanju biljke (npr. vinova loza, gdje su vitice nastale preobrazbom stabljike, ili grašak, gdje su to preobraženi dijelovi lista).

VIVIPARNE ŽIVOTINJE, životinje koje rađaju žive mlade. Ove se životinje embrionalno razvijaju u tijelu ženke (sisavci).

VJENČIĆ, v. Cvijet.

VOĆARSTVO, v. Poljoprivreda.

VODOZEMCI *(Amphibia)*, razred kopnenih kralježnjaka (v.).







Vodozemci. Čovječja ribica, vodenjak, daždevnjak, gatalinka, velika gubavica

To su prvi kralježnjaci koji su napustili vodenu sredinu i prešli na kopno. Oni su sačuvali mnoga svojstva svojih predaka. Jaja ovih životinja još se uvijek razvijaju u vodi, gdje i mladi ostaju duže vremena kao ličinke i dišu škrgama. Mlade ličinke pokazuju veliku sličnost s ribama. One nemaju pluća i parne udove, nego dišu škrgama i kreću se pomoću širokog repa. U toku preobrazbe razvijaju se u prave kopnene kralježnjake koji dišu plućima. V. imaju kralježnicu s različitim brojem kralježaka. Broj kralježaka kreće se od 100 do 300 kod repatih vodozemaca, dok žabe imaju samo 9 kralježaka. V. su prvi kralježnjaci koji imaju razvijene udove za kretanje na kopnu. Njihove noge sadrže sve kosti koje izgrađuju udove ostalih kopnenih kralježnjaka. Tijelo ovih životinja pokriveno je glatkom i sluzavom kožom, te je površina tijela uvijek

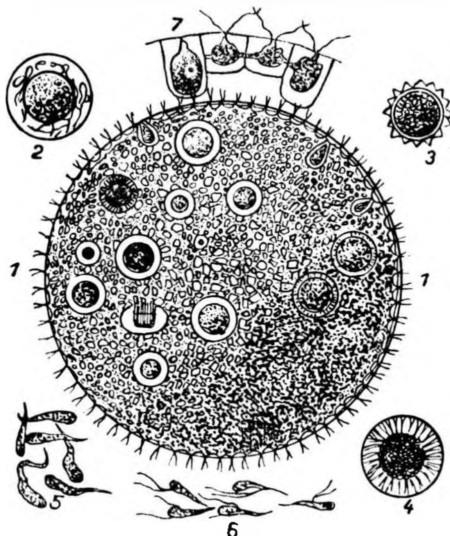
vlažna, što omogućuje intenzivno kožno disanje. Pluća vodozemaca još su slabo razvijena, pa moraju disati kožom. Srce se sastoji od dvije pretklijetke i jedne klijetke, te se arterijska i venozna krv miješaju. Mozak je relativno malen. Od osjetila imaju oči s očnim kapcima. Prelaskom na kopno slušni aparat se također usavršio. Iza oka nalazi se bubnjić koji zatvara srednje uho. Između bubnjića i unutarnjeg uha nalazi se slušna koščica. Kao organi za izlučivanje služe dva bubrega, mokraćovodne cijevi, mokraćni mjehur iz kojeg se izlijevaju produkti u nečisnicu (kloaku). Probavni sistem sastoji se od usta, jednjaka i želuca te tankog i debelog crijeva. V. žive uvijek na vlažnim mjestima, jer tanka koža ne štiti dovoljno tjelesne sokove od isušenja.

Fosilni ostaci pokazuju da su pravodozemci živjeli u karbonu i da su srodni davno izumrlim ribama resoperkama.

VOLES, Alfred, v. Wallace Alfred.

VOLVOKS, poznati rod biljnih bičaša (alge, v.), nalazimo ga u barama i sličnim vodama. To je kuglasta alga koja se sastoji od velikog broja stanica koje sačinjavaju koloniju. Unutar kolonije postoji već i dioba rada: neke stanice služe asimilaciji CO_2 (v.), druge stvaraju jaja, treće spermatozoide. Čitava je kugla pokretna jer pojedine stanice imaju bičeve za pokretanje.

Budući da među stanicama volvoksa nema čvršće međusobne fiziološke veze, volvoks smatramo kolonijom, a pretke volvoksa (njemu slične) prelaznim oblikom između jedno- i višestaničnih biljaka.



Volvoks

VRENJE, v. Disanje.

VRIJEŽE, puzavi izdanci biljaka koji mogu biti podzemni (npr. kod pirike), ili nadzemni (npr. kod jagode). V. služe vegetativnom razmnažanju (v.) biljaka, jer na izvjesnim mjestima zakorjenjuju, a iz pupova izbija novi izdanak: nakon toga se suši

i obamire vriježa između matične biljke i novog izdanka, pa se na taj način mlada biljka osamostaljuje.



Vriježe jagode

VRIŠTINE, naročite biljne zajednice koje se kod nas javljaju u krškim predjelima gdje je iskrčena šuma (naročito Lika, Dalmatinska zagora, Gorski kotar, Kordun i dr.). Uz vrijes, koji je najčešća biljka ove zajednice, veoma je česta bujad (ako ona posve preteže često se govori o »bujadnicama«) i neke žutilovke. Tlo vriština zapravo je od vapnenca, ali su v. ipak zajednice veoma kiselog tla: vapnenac se, naime, u krškim krajevima lako topi u vodi koja sadrži dosta CO_2, pa tako bude ispran iz površinskih slojeva i tlo postaje kiselo. V. služe najčešće kao pašnjaci, ali se oranjem i gnojenjem mogu pretvoriti u plodno tlo.

WALLACE, Alfred (Voles 1822—1913), mlađi Darwinov suvremenik. Mnogo je putovao po tropskim krajevima, gdje je sakupio velike i veoma vrijedne zbirke raznih životinja. Smatra se jednim od osnivača zoogeografije. U svojim djelima »Postanak čovjeka« i »Prirodno odabiranje« iznio je svoju teoriju evolucije koja je veoma slična Darwinovoj, ali je nije tako potpuno i temljito razradio ni potkrijepio s tako mnogo dokaza.

Z

ZADAK, v. Abdomen.

ZARAZNE BOLESTI (infektivne ili priljepčive) bolesti koje izazivaju bakterije, virusi, praživotinje (v.), a shvaćeno u širem smislu i neki crvi. Šire se sa čovjeka na čovjeka na razne načine (kontakt, kašalj, kihanje, disanje, spolni odnosi), neke od njih sa životinja na čovjeka (malarija, ehinokok, bjesnoća, pjegavac). Z. b. mogu se javljati pojedinačno, no mnogo češće nastaju u obliku epidemija koje zahvaćaju velike skupine ljudi i naglo se šire, osobito u lošim higijenskim prilikama i u zemljama s niskim ekonomskim standardom (smanjena tjelesna otpornost zbog slabe prehrane, loša stambena situacija, nemogućnost izolacije). Neke epidemije šire se naročito u određenim godišnjim dobima (gripa).

Z. b. mogu se lokalizirati na svim dijelovima čovječjeg organizma, ili samo na pojedinim organima ili dijelovima tkiva, dok neke pokazuju posebnu sklonost za određene organske sisteme. Tako se npr. javljaju neke isključivo u crijevu (tifus u tankom crijevu, dizenterija u debelom crijevu, kolera duž

čitavog crijeva, paratifus u tankom crijevu), neke na velikoj slinovnici (zaušnjaci). Neke su od njih karakteristične za dišne organe (difterija, pneumonija, šarlah, kuga), dok ostale pokazuju izričiti afinitet za nervni sistem (bjesnoća, tetanus) i osjetne organe (botulizam), a neke su opet značajne po karakterističnim osipima na koži (pjegavac, guba i kuga). U posljednjim decnijima veoma je proširena tzv. zarazna ili infektivna žutica, koju izaziva posebni virus; on pokazuje naročiti afinitet prema jetrenom tkivu.

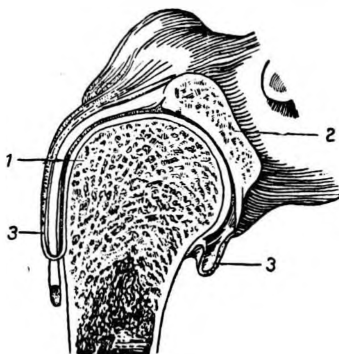
Z. b. karakterizirane su nizom *zajedničkih simptoma* koji se javljaju nakon zaraze. Najčešći zajednički simptomi: povišena temperatura, glavobolja, povraćanje i mučnina, malaksalost, slabljenje apetita. Osim ovih simptoma pokazuju se i tzv. *specifični simptomi,* koji proizlaze iz povrede i oslabljenja funkcije određenog organa koji je napadnut zaraznim oboljenjem (proljevi, otekline, grčevi, delirij, psihičke promjene itd.). Vrijeme koje prođe od ulaska klica u organizam do prvih pojava bolesti naziva se *inkubacija.* Njezino je trajanje veoma različito (od nekoliko sati do nekoliko decenija, npr. kod gube). Poznavanje trajanja inkubacije veoma je važno jer omogućava otkrivanje izvora zaraze (čovjeka ili životinje); na taj se način liječi ili uklanja sam izvor zaraze i onemogućuje širenje epidemije.

Zarazne klice mogu dospjeti u čovječji organizam na različite načine: kapljičnom infekcijom putem dišnih organa (tuberkuloza, difterija, gripa, menin-

gitis, v.), putem probavnih organa, zaražene hrane i vode (tifus, paratifus, botulizam, kolera), ubodom ili ugrizom životinja (bjesnoća, malarija, pjegavac), zaraženim instrumentima (zarazna žutica, sepsa), kontaktom rane sa zemljom ili rđom (tetanus), spolnim općenjem (spolne bolesti) i kontaktom (zaušnjaci, kapavac, guba, kuga).

Većina bolesnika ozdravljuje nakon zaraznih bolesti i stječe duži ili kraći imunitet prema uzročniku te bolesti. Međutim, neki bolesnici zadržavaju u sebi klice i nakon oboljenja, te ih izlučuje putem mokraće ili izmetinama (tifus). To su tzv. *kliconoše*, veoma opasni za okolinu jer predstavljaju trajni izvor zaraze. Zbog toga je potrebna detaljna kontrola svakog bolesnika koji preboli zaraznu bolest, a kliconoše treba izolirati od rada u prehrambenoj industriji ili ugostiteljstvu i nametnuti im pojačane higijensko-zaštitne mjere.

ZGLOB, pokretna veza među kostima. U zglobnoj vezi jedna kost ima uvijek udubljenu zglobnu čašicu, a druga ispupčenu zglobnu glavicu. Oba kraja kostiju koji zajedno čine zglob glatki su i pokriveni tankim slojem čvrste zglobne hrskavice, koja smanjuje trenje među njima. Istoj svrsi služe i zglobne kesice (sinovijalne kese) ispunjene zglobnim mazom. Z. je zatvoren u zglobnu čahuricu, u ovoju od čvrstog vezivnog tkiva koje je sraslo s pokosnicom jedne i druge kosti. Kosti u zglobovima čvrsto su povezane zglobnim vezama *(ligamentima)* koje su čvršće od kostiju.



Rameni zglob (u presjeku). 1 = glavica ramene kosti, 2 = čašica lopatice, 3 = zglobna čahura

ZIGOTA, stanica nastala spajanjem (kopulacijom) dviju različitih spolnih stanica (gameta). Prema tome, zigotom zovemo i oplođeno jaje.

Z. se može dalje razvijati u novi organizam odmah ili nakon izvjesnog perioda mirovanja.

ZIMSKI SAN, način prezimljavanja nekih životinja, sisavaca, u širem smislu i vodozemaca, gmazova, kukaca i raznih drugih životinja. Tjelesna temperatura u životinja sa stalnom temperaturom tijela (sisavci) u tom stanju pada vrlo nisko (oko 10^0 C i niže). Kod snižene temperature fiziološke manifestacije su usporene. Tako npr. životinje polaganije dišu, kucanje srca je usporeno, probavni i svi ostali organi svode svoje funkcije na najmanju

mjeru. U našim krajevima provodi izvjestan dio vremena u zimskom snu nekoliko vrsta sisavaca (šišmiš, hrčak, puh, tekunica, jež a povremeno i jazavac). U sličnom stanju zimu probave razni gmazovi, vodozemci, mnogi kukci i dr.

ZJENICA, v. Oko.

ZMIJE, gmazovi duguljasta tijela pokrivenog rožnatim ljuskama. Nemaju udova. U nekih zmija sačuvali su se ipak rudimenti (v.) nekadašnjih nogu (udav, piton). Z. nemaju prsne kosti. Svi kralješci trupa imaju pokretna rebra što im omogućuje vješto i zmijoliko kretanje. Lijevo pluće zmija mnogo je manje od desnog. Otvor grkljana je pomaknut posve naprijed pred donju čeljust. To joj olakšava disanje za vrijeme gutanja. Između čeljusti i lubanje imaju posebnu kvadratnu kost pomoću koje mogu jako otvoriti usta. Čeljusti zmije spojene su elastičnim vezama, pa im se mala usta mogu jako proširiti i obuhvatiti velike životinje. Neke z. gutaju živi plijen (bjelouška), druge uguše plijen (udav), ovijajući se oko njega, a otrovnice ga usmrćuju svojim otrovom (poskok). U ustima otrovnica nalaze se otrovne žlijezde koje su u vezi sa zubom. Većina zmija polaže krupna oplođena jaja, a mali broj rađa žive mlade (poskok). Z. većinom žive na kopnu i skrivaju se po grmlju, šumarcima, među kamenjem itd. Neke z. žive isključivo u moru. Kao i svi gmazovi, i z. su najrasprostranjenije u vrućim krajevima.

ZNOJNE ŽLIJEZDE, žlijezde u koži koje izlučuju znoj. Z. ž. su cjevastog oblika, donji dio im je u usmini, obavijen mrežom krvnih kapilara i živčanim

ograncima, a gornji izlazi na površinu kože. Z. ž. su raširene po cijelom tijelu, najviše ih ima na čelu, na nosu, pod pazuhom, na dlanovima i tabanima. Znoj je bezbojna, slankasta tekućina koja sadrži oko 96% vode. U vodi su otopljene kuhinjska sol, mokraćevina, nešto amonijaka i dr. Znoj se stvara filtracijom vode i soli i produkata raspadanja iz kapilara u cijevi žlijezda znojnica, a izlazi na površinu kad se stegnu glatki mišići u koži. Znoj ima veliko značenje za regulaciju tjelesne topline.

ZOOHORNI PLODOVI, plodovi koji se rasprostranjuju pomoću životinja te u vezi s time imaju i razne prilagodbe. To su npr. plod dvozuba, dikice ili čička (glavočike), koji imaju posebne kukice za prihvaćanje za životinju koja raznosi plod.

ZOOLOGIJA (grč. zoon životinja, logos nauka), grana biologije, bavi se proučavanjem životinja. Dijeli se na opću zoologiju i sistematiku.

Opća zoologija, proučava sve pojave u životinjskom svijetu koje su zajedničke svim životinjskim vrstama.

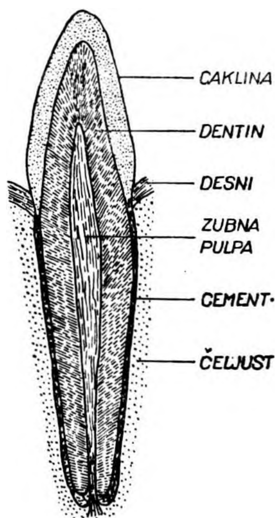
Sistematika, razvrstava životinje u razrede, redove, porodice, itd. prema njihovim karakterističnim tjelesnim osobinama.

ZOOSPORA, v. Spora.

ZOOSPORANGIJ, v. Sporangij.

ZUB, veoma čvrsta tvorevina, slična kosti. Nalazi se u usnoj šupljini kralježnjaka. Na svakom zubu razlikujemo tri dijela: krunu, vrat i korijen. Kruna je dio zuba koji strši slobodno u usnoj šupljini, korijen je usađen u čeljust, a dio zuba koji se nalazi

između korijena i krune, pokriven desnima, a nije u čeljusti, zove se vrat. Kod sisavaca korijen zuba leži u zubnim jamicama koje se nazivaju alveole. Unutrašnjost zuba ispunjena je mekanim tkivom protkanim kapilarama i živcima. Taj dio naziva se zubna sredina ili pulpa. Kapilare i živci ulaze u zubnu šupljinu kroz uske kanale koji prolaze kroz korijen zuba. Oko mekog tkiva nalazi se vrlo čvrsto tkivo koje se naziva dentin (zubna kost). Kruna zuba je presvučena izvana caklinom, najtvrđim tkivom životinjskog i čovječjeg tijela. Vrat i korijen zuba obloženi su cementom.



Građa zuba

Broj i oblik zuba kod različitih životinja različit je i ovisi o vrsti hrane kojom se dotična vrsta životinje hrani. Čovjek ima 32 zuba, koji se prema svojoj funkciji nazivaju sjekutići, očnjaci i kutnjaci. Krajnji kutnjaci izrastu obično poslije 20. godine, a nazivaju se umnjaci. Kod većine se kralježnjaka istrošeni i oštećeni zubi zamjenjuju novima. Kod sisavaca ovo mijenjanje nastupa jedanput u životu i zubi mliječnjaci zamjenjuju se trajnim zubima.

Ž

ŽABNJACI, biljna porodica dvosupnica (v.), obuhvaća najprimitivnije predstavnike te skupine; oznake primitivnosti (po kojima podsjećaju donekle i na golosjemenjače) jesu velik broj prašnika i plodnih listova koji su zavojito poređani. Najpoznatiji su predstavnici: žabnjak, zlatica, šumarica, kukurijek, kaljužnica i drugi.

Od žabnjaka i njihovih srodnika (lopoči, magnolije, žutike i dr.) razvila se dalje većina dvosupnica, pa i jednosupnice. Oni prema tome imaju centralan položaj unutar kritosjemenjača (v.).

ŽARNIK, v. Hidra.

ŽARNJACI (Onidaria), razred iz koljena amerija (v.). Tijelo je radijalno simetrično. Usni otvor služi i kao izmetni i opkoljen je vijencem lovki koje su

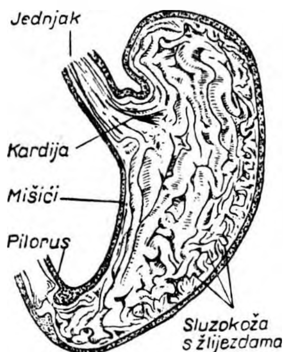


Žarnjaci

oboružane žarnicima. Pojedinačne jedinke ili više njih zajedno pričvršćene su za podlogu; to su polipi. Pokretne jedinke nazivamo meduze. Osim nekoliko slatkovodnih vrsta, svi žarnjaci žive u moru.

ŽDRIJELO, prostor koji je nepčanim lukovima odijeljen od usta. U njega ulaze s gornje strane nosni otvori i Eustahijeve cijevi, a odozdo grkljan s dunšikom i jednjak. Kroz ždrijelo prolazi zrak iz nosa ili usta u dušnik, a prožvakana hrana u jednjak.

ŽELUDAC, prošireni dio crijevnog kanala u većine kralježnjaka. U želucu nastaje prva faza probave i zadržava se hrana da bi odatle prešla u ostali dio crijeva. Stijenka želuca obložena je sluzokožom s mnogobrojnim žlijezdama koje luče želučani sok. Osim solne kiseline glavni sadržaj želučanog soka je ferment (v.) pepsin. Ovaj ferment rastvara bjelančevine. Želučani sok sadrži sirišni ferment koji izaziva grušanje mlijeka i lipazu koja rastvara mliječnu mast. Izvana je ž. obložen tankom opnom koja je dio potrbušnice. Kod čovjeka i ostalih sisavaca ulaz iz jednjaka u želudac naziva se kardija, a prelaz želuca u crijevo pilorus.



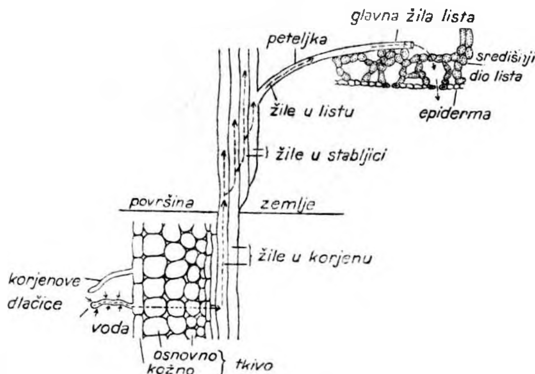
Želudac čovjeka

Najveći ž. imaju biljožderi, naročito preživači, dok je ž. mesoždera relativno malen. U želucu

manjih sisavaca, osobito preživača, nalaze se mnogobrojne bakterije i praživotinje koje rastvaraju celulozu i time ubrzavaju probavu.

ŽILE, provodni elementi biljaka i životinja. Kod biljaka nalazimo žile samo kod tzv. višeg bilja, tj. papratnjača i sjemenjača (v.), dok su one kod mahovina tek naznačene.

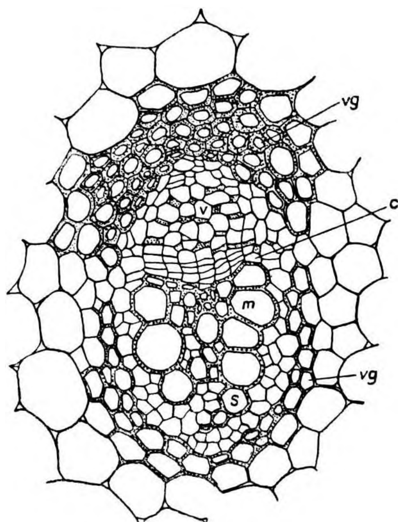
Žila se kod višeg bilja redovno sastoji od provodnih, mehaničkih i rezervnih elemenata, a unutar nje razlikujemo dva dijela: kroz drveni dio *(ksilem)* ide uzlazni tok vode i mineralnih tvari iz korijena do lista, a kroz sitasti dio *(floem)* kolaju asimilati u



Kolanje sokova kroz žilu

razne dijelove biljke, gdje budu upotrijebljeni za izgradnju tkiva ili istaloženi kao rezervni materijal.

U životinjskom svijetu žile postoje kod većine višestaničnih životinja. To su naročite cijevi kojima kola krv (v. Arterije, Vene).



Žila (presjek) s kambijem

ŽILNICA, v. Oko.

ŽIROGLAVCI (Enteropneusta), malobrojna skupina morskih životinja crvolika tijela. Na prednjem kraju imaju rilce u obliku žira, pa su po tome dobile ime žiroglavci. U rilcu se kao njegov potporanj nalazi tvrda crijevna izraslina koja podsjeća na prutić svitka, karakterističan za sve svitkovce. I škržne

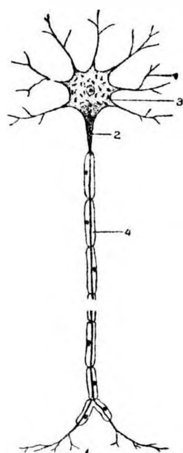


Žiroglavac

pukotine koje se nalaze na početnom dijelu trupa nastaju iz prednjeg dijela crijeva kao kod svitkovaca.

ŽITARICE, v. Poljoprivreda.

ŽIVČANA STANICA, bitni sastavni dio živčanog sistema. Ž. s. ima po nekoliko kratkih ogranaka — *dendrita* i jedan dugi ogranak — *neurit* ili živčano vlakno. On se na kraju razgranjuje u male ogranke kojima se dotiče drugog neurita ili mišića. Ž. s. ima jezgru s jezgricom i mnogobrojna živčana vlakanca — *neurofibrile*. Neurofibrili prolaze kroz središnji dio stanice i ulaze u sve dendrite i neurit. U citoplazmi živčane stanice jesu zrnasta tjelašca koja se zovu *tigroid*, jer su slična krznu tigra. Smatra se da je tigroid rezervna hranjiva tvar koja se za rada istroši. Neurit se sastoji od živčanih vlakanaca skupljenih u svežnjiće. Taj je svežnjić najčešće obavijen jednim slojem naročitih stanica koje izlučuju neku masnu tvar — mijelin. Izvana je neurit obavijen tankom i providnom — Švanovom opnom. Tijelo živčane stanice ima sivu boju, a neuriti, koji su obavijeni samo mijelinskom ovojnicom, imaju bijelu boju. Više živčanih vlakana (neurita) omotano je u veće ili manje svežnjiće koje zovemo živci *(nervi)*. Oni mogu biti različite duljine i debljine. Živci pro-



Građa živčane stanice. 1 = = dendriti, 2 neurit, 3 = jezgra, 4 = mijelin

diru u sve dijelove organizma i povezuju ih u jedinstvenu cjelinu.

ŽIVOT. Rezultati istraživanja na području prirodnih nauka omogućili su suvremenoj nauci da odgovori na pitanje o postanku života. Već je *Friedrich Engels* (1820—1895), jedan od osnivača naučnog socijalizma, tvrdio je da stvaranje života samo etapa u razvoju materije i da je u određenim uvjetima život mogao nastati iz nežive materije postepenom i dugotrajnom evolucijom. Pošavši tim putem, sovjetski biokemičar *Aleksandar Oparin* (1894), čiju ćemo teoriju ovdje ukratko izložiti, objasnio je na temelju naučnih činjenica iz astronomije, kemije, geologije i biologije postanak života postepenom evolucijom jednostavne organske materije koja je do kvalitetno novog oblika postojanja materije — do pojave najjednostavnijih živih bića na Zemlji.

U periodu Zemljinog plinovitog stanja materija se sastojala od slobodnih atoma raznih elemenata. Međutim, Zemlja se postepeno hladila, i kad su se vodene pare njene atmosfere pretvorile u kišu, materije iz atmosfere prešle su u vode oceana. Još u toku hlađenja Zemlje, u toku stvaranja njezine kore i atmosfere, nastale su povoljne prilike za spajanje

atoma istih i različitih elemenata u molekulu. Tako su nastale jednostavne, sitne molekule prvobitnih organskih materija. Najprije su nastale organske materije, spojevi ugljika s vodikom, zatim spojevi ovih s kisikom, dušikom i sumporom kao i s drugim elementima. U vodi prvobitnog oceana ove su se molekule međusobno spajale i stvarale sve krupnije i složenije molekule. Tako su raznim kemijskim preobražajima nastale od spojeva jednostavnijeg sastava veoma složeni organski spojevi, ugljikohidrati, masti i bjelančevine. U vodi su se počele stvarati putem kemijskih procesa kapljice bjelančevinaste prirode (koacervati). Ove bjelančevinaste kapljice pokazivale su niz novih svojstava koje do tada materija nije posjedovala. One su bile sposobne da iz vode u kojoj su se nalazile upijaju razne materije, a neke druge materije da izbacuju iz sebe Tako se obavljala neka primitivna izmjena materije između koacervata i vanjske okoline. Upijanjem raznih materija kapljice su se povećavale, a kad bi dostigle izvjesnu veličinu, one bi se dijelile na manje kapljice (koacervate). I ove kapljice su rasle i opet se dijelile na manje kapljice koje su imale svojstva kapljice od koje su nastale. Među koacervatima je došlo do prirodnog odabiranja, pa su ostajali samo oni koacervati koji su bili sposobni da rastu brže.

Koacervatni sistemi predstavljaju začetke organizacije, doduše primitivne, ali već slične živim stanicama organizma. U toku mnogih hiljada godina, prirodnim odabiranjem, kao osnovnim faktorom dalje evolucije koacervatnog sistema, izgrađivali

su se sve savršeniji koacervati. Postepno usavršavanje njihove strukture dovelo je do stvaranja kvalitetno novog oblika postojanja materije. To su bile bjelančevinaste kapljice s osobinama živih bića. Tako se dogodio onaj dijalektički skok koji je doveo do stvaranja najjednostavnijih živih bića na Zemlji.

ŽIVOTINJE, živa bića koja se po određenim osobinama razlikuju od biljaka. Iako obje skupine organizama imaju zajedničke osobine karakteristične za sva živa bića (prehrana, disanje, rast, razmnažanje, gibanje itd.), biljke i životinje u najvećem se broju slučaja međusobno znatno razlikuju.

Osnovna razlika između zelenih biljaka i životinjskih organizama sastoji se u tome što biljke pomoću klorofila iz anorganskih materija stvaraju organske spojeve koji im služe kao hrana, dok životinje ne posjeduju klorofil pa se hrane isključivo organskim materijama koje proizvode zelene biljke. S tom osnovnom razlikom stoje u vezi mnoge druge razlike u građi i načinu života. Ž. imaju sposobnost slobodnog kretanja, pa organsku hranu koja im je potrebna mogu aktivno dobavljati iz vanjske sredine. Biljka usisava vodu i mineralne soli iz tla. S tim u vezi biljke imaju razgranato tijelo s velikom vanjskom površinom koja im osigurava primanje dovoljne količine vode, ugljičnog dioksida i kisika iz atmosfere kao i dovoljnu količinu Sunčeve energije. Ž. pak imaju razmjerno malu vanjsku površinu i veći broj bolje diferenciranih organa, što je opet u skladu s načinom njihova života.

Uz sve ove i druge razlike ipak nije moguće uvi-

jek povući jasnu granicu između te dvije grupe živih bića. I danas postoje vrlo jednostavna živa bića, kao što su mnogi bičaši, za koje je nemoguće reći da li su biljke ili životinje, jer u sebi sjedinjuju karakteristične osobine i životinja i biljaka. Razlike između biljaka i životinja sve su manje što su biljni i životinjski organizmi jednostavniji, a posve nestaju kod najednostavnijih organizama. To pokazuje da su prva bića na Zemlji posjedovala i svojstva biljaka i životinja te da su tek tokom razvoja te razlike postajale sve izrazitije. Danas poznajemo već oko milijun različitih vrsta životinja koje žive u moru, slatkim vodama i na kopnu.

ŽLIJEZDE S UNUTRAŠNJIM IZLUČIVANJEM, v. Hormoni.

ŽUČ, izlučina jetre (v.), skuplja se u žučnom mjehuru, odakle se kroz žučni kanal izlučuje u dvanaesnika. Jetra čovjeka izlučuje dnevno do 1 litru žuči. Ž. sadrži najviše vode, zatim soli, žučnih kiselina i holesterina. Holesterin se lako taloži, te u žučnim kanalima i u žučnom mjehuru stvara žučne kamenčiće. Žučni pigmenti također su sastavni dio žuči, a postaju razaranjem starih crvenih krvnih zrnaca u jetri. Uloga žuči je vrlo važna jer raspršava masti u sitne kapljice i time olakšava rad gušteračinog soka. Ž. podražuje osjetne stanice crijeva, pa tako sudjeluje u peristaltici crijeva; njezini sokovi sprečavaju preveliko množenje bakterija truljenja.

ŽUTA PJEGA, v. Oko.

ŽUTICA, v. Zarazne bolesti.

ŽUTO TIJELO, v. Graafov folikul.

Izdavač

NOVINSKO IZDAVAČKO PODUZEĆE »PANORAMA«

Zagreb, Savska c. 92

Za izdavača

MIA PLEMENČIĆ

Tehnički urednik

EMILIJA RUŽIĆ

Korektor

MARIJA SERTIĆ

Tisak i oprema »VJESNIK« ZAGREB